

LES BRULURES DANS LA MARINE DE COMBAT

HISTORIQUE, ETIOLOGIE, CLINIQUE, PRONOSTIC
PROPHYLAXIE, TRAITEMENT

THESE

Présentée et publiquement soutenue
devant la Faculté de Médecine de Montpellier

Le lundi 13 juillet 1942

PAR

POL GALA

Né le 14 avril 1916 à La Garenne-Colombes (Seine)

MÉDECIN AUXILIAIRE DE LA MARINE
EXTERNE DES HÔPITAUX DE BORDEAUX
DIPLOMÉ D'HYGIÈNE

POUR OBTENIR LE GRADE DE DOCTEUR EN MEDECINE

*Examineurs
de la Thèse*

MM. CARRIEU, professeur, président.
AIMES, professeur.
MOURGUE-MOLINES, agrégé.
HARANT, agrégé.

Assesseurs

IMPRIMERIE DE LA PRESSE
3, Rue Jardin-Martel, 3
MONTPELLIER

1942

LES BRULURES
DANS LA MARINE DE COMBAT
HISTORIQUE, ÉTIOLOGIE, CLINIQUE, PRONOSTIC
PROPHYLAXIE, TRAITEMENT



Digitized by the Internet Archive
in 2026

LES BRULURES DANS LA MARINE DE COMBAT

HISTORIQUE, ETIOLOGIE, CLINIQUE, PRONOSTIC
PROPHYLAXIE, TRAITEMENT

THESE

Présentée et publiquement soutenue
devant la Faculté de Médecine de Montpellier

Le lundi 13 juillet 1942

PAR

POL GALA

Né le 14 avril 1916 à La Garenne-Colombes (Seine)

MÉDECIN AUXILIAIRE DE LA MARINE
EXTERNE DES HÔPITAUX DE BORDEAUX
DIPLOMÉ D'HYGIÈNE

POUR OBTENIR LE GRADE DE DOCTEUR EN MEDECINE

Examineurs
de la Thèse

MM. CARRIEU, *professeur, président.*
AIMES, *professeur.*
MOURGUE-MOLINES, *agréé.*
HARANT, *agréé.*

Assesseurs

IMPRIMERIE DE LA PRESSE
3, Rue Jardin-Martel, 3
MONTPELLIER

1942

PERSONNEL DE LA FACULTÉ

Professeurs

Chaires:

Anatomie	MM.
Histologie	J. DELMAS.
Physiologie	TURCHINI.
Chimie biologique médicale et toxicologie	HEDON.
Physique médicale	CRISTOL.
Anatomie pathologique et médecine expérimentale	PECH.
Microbiologie	BAUMEL.
Pathologie et thérapeutique générales	LISBONNE.
Thérapeutique et matière médicale	PAGES.
Hydrologie thérapeutique et climatologie	JANBON.
Hygiène	PUECH.
Médecine légale et médecine sociale	CARRIEU.
Pathologie médicale et clinique propédeutique	VIDAL.
Clinique médicale	BOULET.
Clinique chirurgicale	{ L. RIMBAUD.
Clinique obstétricale	{ GIRAUD, doyen.
Clinique des maladies mentales et nerveuses..	{ MASSABUAU, ass.
Clin. des malad. des enfants et hyg. du 1 ^{er} âge	{ RICHE.
Clinique de dermato-syphiligraphie	P. DELMAS.
Clinique chirurgicale infantile et orthopédie..	EUZIERE, doyen hon.
Clinique des maladies des voies urinaires.....	BOUDET.
Clinique gynécologique	MARGAROT.
Clinique ophtalmologique	ETIENNE.
Clinique d'oto-rhino-lar. et chir. maxillo-faciale.	JEANBRAU.
	LAPEYRE.
	DEJEAN.
	TERRACOL.

Charges de cours:

Anatomie	JAUX.
Histologie	GRANEL.
Radiologie	LAMARQUE.
Propédeutique chirurgicale	AIMES.

Professeurs honoraires

MM. TEDENAT, FORGUE, ESTOR, BERTIN-SANS, CABANNES,
GALAVIEILLE, VIRES, BOSC, VILLARD, GRYNFELTT.

Chargés d'enseignements complémentaires

MM.	MM.
Chimie	Clinique de la
Microbiologie	tuberculose ..
Hist. nat. méd.	Pathologie chir..
Pharmacologie	MOURGUE-
Pathologie méd.	MOLINES, agr.
—	—
Propédeut. méd.	TRUC, agrégé.
Clinique interne.	Chir. expérim. .
Clin. des mal.	Médecine opér. .
contagieuses.	Accouchements .
	Stomatologie .

Agrégés en exercice

MM.	MM.
Médecine	Chirurgie
—	—
—	—
—	—
Chimie	Urologie
Bactériologie	Accouchements .
Hist. nat. méd.	

Examineurs de la thèse

MM. CARRIEU, prof., présid. MM. MOURGUE-MOLINES, agrégé.
AIMES, professeur. HARANT, agrégé.



A MES FILS PAUL ET PHILIPPE

A MA FEMME

avec tout mon amour.

A MON PERE, A MA MERE

Auxquels je dois tout.

Bien faible témoignage de mon immense affection.

A MES BEAUX-PARENTS

A MON ONCLE, LE DOCTEUR ANDRE QUENARDEL

MÉDECIN DE L'ASSISTANCE MÉDICALE INDIGÈNE EN INDOCHINE

Très affectueusement.

A MES COUSINS LES DOCTEURS

L.-R. MONTEL

DIRECTEUR DES POLYCLINIQUES MUNICIPALES DE SAÏGON

G. METIVET

MEMBRE DE L'ACADÉMIE DE CHIRURGIE

CHIRURGIEN DES HÔPITAUX DE PARIS

*Qui m'ont beaucoup conseillé dans le
choix de ma carrière et que j'unis
dans la même affectueuse pensée.*

MEIS ET AMICIS

À MES CAMARADES DE LA PROMOTION
PIERRE DUBOURG

À MES CAMARADES DE L'ÉCOLE DE SANTÉ NAVALE

A MES PROFESSEURS
DE L'ÉCOLE ANNEXE DE MÉDECINE NAVALE
DE ROCHEFORT 1936-1937

A MES PROFESSEURS
DE L'ÉCOLE PRINCIPALE DU SERVICE DE SANTÉ
DE LA MARINE ET DES TROUPES COLONIALES
1937-1942

A MES MAÎTRES DE LA FACULTÉ DE MÉDECINE
ET DES HÔPITAUX DE BORDEAUX 1937-1939

A MES MAÎTRES DE LA FACULTÉ DE MÉDECINE
ET DES HÔPITAUX DE MONTPELLIER 1940-1942

A MONSIEUR LE MEDECIN GENERAL SOLCARD
DIRECTEUR DE L'ECOLE PRINCIPALE DU SERVICE DE SANTÉ
DE LA MARINE ET DES TROUPES COLONIALES
ASSOCIÉ NATIONAL DE L'ACADÉMIE DE CHIRURGIE
OFFICIER DE LA LÉGION D'HONNEUR
CROIX DE GUERRE
OFFICIER DE L'INSTRUCTION PUBLIQUE

Qui nous a inspiré cette thèse.

*Nous sommes heureux de lui exprimer
notre profonde gratitude pour la
bienveillance qu'il nous a toujours ac-
cordée.*

A MONSIEUR LE MEDECIN EN CHEF VARACHE
SOUS-DIRECTEUR DE L'ECOLE PRINCIPALE DU SERVICE DE SANTÉ
DE LA MARINE ET DES TROUPES COLONIALES
OFFICIER DE LA LÉGION D'HONNEUR
MÉDAILLE MILITAIRE — CROIX DE GUERRE

A NOTRE MAÎTRE ET PRÉSIDENT DE THÈSE
MONSIEUR LE PROFESSEUR CARRIEU
PROFESSEUR D'HYGIÈNE A LA FACULTÉ DE MÉDECINE
DE MONTPELLIER

A NOTRE JURY DE THÈSE

AVANT-PROPOS

Avant de commencer la rédaction de cette thèse, nous avons le devoir de remercier ceux qui ont inspiré ce travail et permis sa réalisation.

Au lendemain de juin 1940, alors que nous étions en service à l'Hôpital Maritime Sainte-Anne, à Toulon, M. le Médecin Général SOLCARD, alors Professeur de Clinique Chirurgicales à l'Ecole d'Application, attira notre attention en présence de deux brûlés graves, seuls survivants de l'accident de l'« Albatros », sur le caractère spécial des brûlés dans la Marine et nous proposa d'étudier les multiples problèmes qui surgissaient autour de cette variété de blessés. Nous ayant donné le sujet, indiqué et fourni les matériaux, il nous a toujours accueilli avec une grande bienveillance et nous a donné des directives qui nous ont permis de mener à bien ce travail, qu'il daigne accepter ici le témoignage de notre admiration et de notre reconnaissance.

En nous faisant l'honneur de présider notre jury de thèse, M. le Professeur CARRIEU, Professeur d'Hygiène, nous a apporté une haute autorité intellectuelle et morale qui vient souligner plus encore le rôle que doit avoir le médecin de marine qui, avant tout, est un hygiéniste. Qu'il veuille bien trouver ici l'expression de notre respectueuse reconnaissance et nos remerciements pour l'intérêt tout particulier qu'il a porté à cette étude.

M. le Professeur agrégé E. MOURGUE-MOLINES, chargé du

cours de Pathologie Externe, auquel nous nous sommes adressé, nous a donné d'utiles précisions sur ce sujet qu'il a tant étudié et a suivi pas à pas la mise sur pied de ce travail, qu'il trouve ici l'expression de nos plus vifs remerciements et de notre profond respect.

Nos remerciements iront aussi aux Médecins de Marine, nos « grands anciens » qui nous ont conseillé dans l'élaboration de cette thèse et fait largement profiter de l'expérience souvent douloureuse qu'ils avaient de cette question.

LES BRULURES DANS LA MARINE DE COMBAT

INTRODUCTION ET PLAN

La question des brûlures soulève beaucoup de discussions et a fait l'objet de nombreuses études. Le rapport au Congrès Français de Chirurgie de 1937 des Professeurs Pierre DUVAL, de Paris, et E. MOURGUE-MOLINES, de Montpellier, sur « la physiologie pathologique et le traitement des brûlures cutanées étendues récentes », quelques publications de L. CHRISTOPHE et de J.-C. RUDLER éclairent le problème d'un jour nouveau.

Dans les milieux maritimes, la brûlure est un accident fréquent et en raison même de sa fréquence a toujours vivement intéressé les médecins qui, ne voulant jamais faire perdre aux hommes dont ils ont la santé en garde le bénéfice des traitements les plus modernes, ont voulu les faire profiter des acquisitions thérapeutiques les plus récentes. Mais si un traitement, tel qu'il est admis actuellement, est théoriquement toujours applicable, dans la Marine de Combat, il doit subir une véritable adaptation née des circonstances dans lesquelles on est obligé de l'appliquer.

C'est à l'étude des problèmes nombreux qui surgissent pour la mise en œuvre de ce traitement que nous consacrerons les pages qui vont suivre. Puissent-elles faire entrevoir les difficultés immenses qui entourent la tâche que doit poursuivre le médecin de marine.

Dans ce travail, nous n'envisagerons que les brûlures par agents caloriques en éliminant les brûlures par rayonnement, gaz vésicants, caustiques, électricité.

Pour exposer cette question, nous développerons le plan suivant :

1° LES BRULURES DANS LA MARINE. — *Revue Historique.*
Faits cliniques.

2° ETIOLOGIE DES BRULURES DANS LA MARINE. — *Eléments*
Circonstances.

3° ETUDE CLINIQUE.

4° PRONOSTIC.

5° PROPHYLAXIE.

6° TRAITEMENT. — *A l'hôpital*
à bord.

7° CONCLUSIONS.

CHAPITRE I

LES BRULURES DANS LA MARINE

A. — REVUE HISTORIQUE

Il est d'usage, en commençant un exposé, de faire, si court soit-il, un aperçu historique de la question, nous ne saurions donc y faillir. Cependant nous limiterons cette étude aux seules brûlures maritimes et encore nous bornerons-nous à ne mentionner que celles qui, par voie de conséquence, attirèrent l'attention des médecins et amenèrent, tant au point de vue général qu'au point de vue du traitement, des réformes, des innovations.

Dans la marine à voile, les brûlures furent assez fréquentes, certaines spécialités y étaient plus particulièrement exposées, principalement celles de : cuisinier, boulanger, forgeron, calfat. D'autres hommes de l'équipage pouvaient en être accidentellement atteints et les anciens ouvrages d'hygiène navale citent la maladresse du coq ou le coup de roulis qui répand le contenu de la marmite sur les personnes placées aux environs. C'est surtout en chauffant le brai et en le transportant que les calfats étaient exposés aux brûlures. Mais ce furent surtout des débuts d'incendie, survenant à la suite d'accidents ou d'explosions de projectiles en-

nemis, qui amenèrent les brûlures les plus graves vu l'empressement avec lequel chacun à bord s'efforçait d'étouffer le feu qui menaçait d'embraser le bord. M. FORGET raconte qu'il a vu aux Antilles un marin de l'« *Africaine* » succomber rapidement à la suite d'un tétanos généralisé occasionné par une brûlure qu'il s'était faite dans ces conditions.

L'apparition de la machine à vapeur, qui devait révolutionner l'architecture navale et ouvrir l'ère de la marine de combat moderne, vit, dès sa naissance, les accidents se multiplier par le fait même que appareils et machines n'étaient pas au point. Chaque sortie, chaque essai étaient une dure épreuve au cours desquels maints accidents se produisirent.

Les premiers accidents furent pour les chirurgiens de marine une véritable cause d'effroi par l'étendue des lésions et le grand nombre des victimes. Ils en tracent des tableaux saisissants : « Au moment où l'explosion se produit, on voit apparaître sur le pont quelques hommes éperdus, défigurés, poussant des cris horribles. Les uns veulent se jeter à la mer, les autres s'affaissent sans mouvement, sans voix, épuisés par la souffrance et ne tardent pas à succomber. Quelques-uns de ces malheureux sont entièrement dépouillés de leur épiderme. Les ongles des mains et des pieds pendent à l'extrémité des doigts et des orteils, en les déshabillant, les vêtements entraînent de grands lambeaux d'épiderme et on aperçoit de larges surfaces dénudées ».

Dans l'explosion de la chaudière du « *Comte-d'Eu* », le 2 août 1847, vingt-trois hommes furent atteints par la vapeur d'eau surchauffée mêlée de suie et de cendres, qui s'échappait avec violence d'une fissure de chaudière. Tous les hommes qui furent plongés dans cette atmosphère brûlante respirèrent la vapeur d'eau surchauffée donc l'action ne s'arrêta pas seulement au milieu des divisions de la trachée, mais pénétra jusque dans les dernières ramifications bron-

chiques. Quatorze hommes moururent dans les heures et les jours qui suivirent : « ils succombèrent dans des accès de suffocations horribles en crachant avec effort l'épiderme de la langue et de la muqueuse buccale, ceux qui moururent plus tard furent enlevés par l'abondance de la suppuration des brûlures cutanées ou par suite des lésions pulmonaires ». (BODET.)

Le 24 septembre 1858, la corvette à vapeur « *Rolland* » faisait ses essais sur place dans l'arsenal de Toulon. Une déchirure de tôle de chaudière projetait eau et vapeur à 120° environ dans le foyer. Vingt-quatre personnes sur vingt-cinq présentes furent atteintes, le seul homme qui échappa ne fut épargné qu'en se réfugiant dans la soute à charbon. Aussitôt après l'accident, la plupart étaient en état de prostration effrayante, quelques-uns succombèrent sans qu'on put obtenir d'eux la moindre réaction. Tous ceux qui moururent rapidement étaient atteints de brûlures internes comme le confirmèrent les autopsies. Le Docteur LALLUYEAUX D'ORMAY note que les témoins furent frappés par la profondeur des lésions cutanées qui atteignirent le 4^e degré et l'extrême douleur que tous les brûlés ressentaient au niveau des mains.

Le 23 avril 1891, une rupture de peet-valve (1) inondait de vapeur la chambre de la machine tribord du « *Requin* ». Le Docteur GUEZENEC, appelé à la suite de cet accident, fut particulièrement frappé par le pénible voyage effectué par les blessés avant d'être amenés à l'hôpital. Il avait fallu les transporter à bras à travers escaliers, portes, couloirs très étroits, avec, pendant le trajet, de nombreux heurts et chocs particulièrement pénibles. Ces douloureux événe-

(1) *Peet-valve*: soupape interposée entre les grandes chaudières et la machine.

ments l'amenaient à envisager la mise au point d'un appareil de transport suffisamment léger et maniable capable de s'adapter à la structure actuelle des bâtiments et proposait son « *hamac gouttière* ».

Le 13 janvier 1893, un écart dans la ligne de soudure d'un tube de chaudière du « *Sarrasin* » laissait violemment passer de la vapeur à 175° à travers un fourneau dont elle projetait à la fois, flammes et cendres incandescentes : sept hommes étaient grièvement brûlés. Le Docteur AUFFRET, alors Directeur du Service de Santé de Rochefort, assista à l'arrivée des malheureux et à leur laborieux débarquement sur des cadres. D'autre part, la précarité du traitement subi aussitôt après l'accident lui donna beaucoup à réfléchir et dans son rapport, en matière de conclusion, il posait les questions suivantes :

1° Est-il possible de prévoir un remède à d'aussi redoutables accidents, ou, du moins en présence du retour d'un événement pareil, pourrait-on en atténuer les effets ?

2° Pourrait-on prévoir des soins immédiats et dans quelle mesure ?

3° Quel est le meilleur moyen de dégagement et de transport des blessés ?

Ces hypothèses de travail ne devaient pas rester lettre morte et le Conseil des Travaux, dans la dépêche du 12 août 1894, appelait « l'attention du ministre sur l'intérêt qu'il y aurait à étudier des règles définissant les principes suivant lesquels doit être assuré le service des blessés en général, soit à bord, soit dans les opérations à terre ». De son côté, le Docteur AUFFRET était au travail et mettait au point sa « *gouttière hamac* » métallique, actuellement encore en service dans la marine et sur laquelle nous aurons l'occasion de revenir.

Dans la nuit du 14 au 15 avril 1904, le croiseur « *Forbin* »

faisait route sur Brest par une mer très houleuse. A 2 h. 30, une explosion violente se produisit dans la soute à munitions pour canon de 138, 6. Deux colonnes de flammes et fumée, dues à la plus grande partie des gaz enflammés, firent irruption à l'entrée de la dunette et jaillirent jusqu'à mi-mât. Quatre hommes étaient brûlés fortement au visage et aux mains. Douze hommes présentaient un début d'asphyxie par inhalation d'air et de gaz brûlants. Les brûlés furent pansés à bord à l'acide picrique qui calma rapidement leur douleur, puis furent envoyés à l'hôpital dès l'arrivée. Le médecin L'HELGOUACH insista dans son rapport sur les caractères de l'intoxication due en grande partie à des gaz nitreux, provenant de l'explosion de la poudre B et de la poudre noire sous faible pression.

Le 12 mars 1907, l'« *Iéna* » sautait en rade de Toulon. Les brûlés, très nombreux, furent traités dans le service du Médecin en Chef GIRARD par la lanoline, dont il préconisait et systématisait l'emploi avec la vaseline. A cette époque, il avait renoncé aux solutions picriquées à cause des intoxications et des cicatrices vicieuses qu'elles déterminaient. Le mélange lanoline-vaseline formait donc « un véritable embaumement calmant, absorbant, protecteur et doué d'un pouvoir kératogénétique ». Selon l'expression de GIRARD, le pansement de lanoline-vaseline ressemblait à une mèche de lampe à huile dont la vaseline eût formé la trame et la lanoline les espaces intersticiels.

Dans la technique de la méthode, on prévoyait une désinfection très soigneuse des surfaces brûlées et de la peau avoisinante conformément aux idées de M^{me} NAGEOTTE-WILBOUCHEWICH.

Cette méthode fut longtemps continuée et les cas que nous verrons plus loin nous montrent que jusqu'en 1924 elle fut considérée comme une méthode de choix.

Le 25 septembre 1911, explosion de la « *Liberté* » en rade de Toulon. Tous les brûlés furent traités suivant la méthode du Médecin en Chef GIRARD et on cite quelques observations favorables que rapporte le Docteur HEDERER, alors médecin de première classe.

Le 26 avril 1912, un serpentín métallique éclatait à bord du torpilleur « *Cavalier* » au moment de l'allumage des feux. le pétrole enflammé se répandait dans la chaufferie et brûlait les matelots de quart. Les brûlés, là encore, après désinfection soigneuse à l'alcool ou au savon, sont traités par la méthode vaseline-lanoline, mais nous voyons surgir ici un élément nouveau qui complique le traitement : le pétrole.

Le 20 mai 1924, pendant les exercices de tir aux Salins d'Hyères, une explosion de gargousse se produisit à bord de la « *Patrie* » dans la tourelle de 11 cm. tribord avant. Treize hommes, dont un officier, étaient grièvement brûlés. Le Médecin en Chef BELLET s'efforça, par des pansements efficaces et rapides, de calmer les douleurs très vives, d'éviter les complications d'infection immédiate menaçante, d'assurer ultérieurement une cicatrice aussi parfaite que possible. il employa donc l'huile goménolée à 10 % et l'ambrine ainsi que du sérum de LOCKE et la pommade bismuthée. Les résultats furent satisfaisants.

Le 1^{er} août 1914, à la suite d'un arrachement de deux tubes directeurs de chaudières, à bord du « *Courbet* », dix hommes étaient brûlés par l'afflux de vapeur; le traitement par la vaseline-lanoline est employé systématiquement et donne, d'après le Docteur BELLET, des résultats beaucoup plus satisfaisants que ceux obtenus pour les blessés du « *Patrie* ». Dans l'étude qu'il publie en 1925, le Docteur BELLET, à la suite de ces nombreux cas, étudie les topiques les plus usuels et après avoir insisté sur l'huile goménolée, l'ambrine, le

sérum de LOCKE, il conclut en demandant que la lanoline soit plus largement prévue dans les règlements d'armement.

Tous ces accidents montrent la fréquence et les divers types de brûlures qui se rencontrent couramment dans la marine. Mais au combat les brûlures constituent une éventualité redoutable.

Durant la bataille du Jutland (31 mai-1er juin 1916), les pertes de la « *Grand-Fleet* » atteignirent 6.688 hommes, ce qui représentait 11,84 p. 100 de l'effectif global. Elles se répartissaient ainsi :

Tués sur le coup ou noyés	6014
Morts de leurs blessures	74
Blessés grièvement	134
Blessés légèrement	243
Brûlés grièvement	56
Brûlés légèrement	122
Blessés et brûlés à la fois grièvement	23
Blessés et brûlés à la fois légèrement	11
Intoxiqués par gaz et morts	3
Intoxiqués par gaz et guéris	8

On estime qu'il y eut environ 5.553 noyés, parmi les tués sur le coup, 343 le furent par éclats d'obus et 114 autres par brûlures, les 4 restant ne portaient aucune trace de blessure. Le nombre des blessés par éclats d'obus et par brûlures fut très variable pour chaque bâtiment : ainsi, sur le « *Barham* », toutes les morts (22) furent causées par obus et, sur le « *Malaya* », (33) par les brûlures ; sur le « *Lion* », 48 tués présentaient à la fois des blessures et des brûlures ; sur la « *Princess-Royal* » et sur le « *Tiger* », toutes les morts (respectivement 19 et 20) furent causées par projectiles.

B. — FAITS CLINIQUES

(Observations dues à l'obligeance
de M. le Médecin Général SOLCARD)

Des accidents plus récents : un en temps de paix (« *Paris* » 1935), un autre en temps de guerre (« *Albatros* » 1940), ont entraîné de graves brûlures. Au lieu d'un simple rapport, nous apportons les observations des brûlés, que nous devons à l'extrême obligeance de M. le Médecin Général SOLCARD.

Le 27 novembre 1935, à 19 heures, un tube de chaudière explose dans la rue de chauffe n° 4 du cuirassé « *Paris* ». La vapeur et l'eau bouillante font 5 victimes. Les hommes sont brûlés, projetés à terre et sortent à quatre pattes de la rue pour être aussitôt transportés à l'infirmerie du bord. Rapide nettoyage à l'eau savonneuse du pourtour des plaies qui sont elles-mêmes pansées à l'huile goménolée. Les brûlés sont immédiatement évacués sur l'Hôpital Sainte-Anne. De l'un d'eux, à peine touché, il ne sera plus question. Tous étaient un peu choqués à leur arrivée à l'hôpital, tous reçurent, après traitement du choc, à peu près les mêmes soins, à part quelques variantes que nous indiquerons.

Traitement local : Tannage toutes les demi-heures au pulvérisateur avec la solution à 5 % jusqu'à l'obtention d'une croûte brunâtre. Désinfection de la gorge et du nez.

Traitement général : Malade maintenu à plat sur des draps stériles, sous moustiquaire avec réchauffement électrique permanent par lampes.

Per os :

Tilleul 1 litre

Bouillon de légumes 1 litre

Eau de Vittel 1 litre

avec 40 grammes de vin de Trousseau.

Par voie sous-cutanée : 0 lit. 500 de sérum physiologique.

Par voie intra-veineuse : 10 unités d'insuline.

Par voie rectale : 1 litre de sérum glucosé urotropiné.

Examen quotidien des poumons, des urines et du sang.

Prise biquotidienne du pouls, de la température et de la respiration.

OBSERVATION N° 1. — M... Joseph, 21 ans, quartier-maître chauffeur. Aucun passé pathologique. Brûlures du 2^e degré à 35 % intéressant la face, le cou, le thorax et les membres.

Le lendemain de son entrée, le 28 novembre, la température monte à 39°5 avec un pouls à 90 et 22 respirations; puis descend progressivement jusqu'à 37°5 pour remonter presque verticalement à partir du 2 décembre. A cette date, le blessé qui était jusqu'alors complètement lucide, commence à s'agiter et délirer, dyspnée croissante, température à 40°2, pouls à 160. Mort au septième jour.

Les urines fortement acides au début: Ph = 4,4 les trois premiers jours, deviennent brusquement et fortement alcalines à partir du 1^{er} décembre : Ph = 9 et contiennent de l'acide tannique jusqu'au 2 décembre. Traces d'albumine sans cylindres.

L'urée sanguine qui était à 1,28 gr. le 30 novembre, tombe à 0,46 le 4 décembre et reste à ce taux. L'azote résiduel demeure aux environs de 0,05.

Pas de nécropsie.

OBSERVATION N° 2. — LE FLE... Théophile, 21 ans, matelot chauffeur. Aucun passé pathologique. Brûlures étendues du deuxième degré à 35 % intéressant face, cou, thorax, membres.

Petite infection de la plaie de poitrine au sixième jour (streptocoque + proteus), traitée par pulvérisa-

tions de Dakin dilué. Très lucide depuis le début, le malade délire à partir du 5 décembre et meurt le 7.

La température s'est élevée progressivement au dessus de 39° pour atteindre 40° les deux derniers jours. Le pouls a oscillé entre 90 et 110.

Les urines diminuent de volume les trois derniers jours, le Ph. acide devient brusquement alcalin le troisième (= 9).

Hypochlorémie, urée sanguine entre 0,25 et 0,23, azote résiduel à 0,05.

OBSERVATION N° 3. — GEF... Jean, 21 ans, matelot chauffeur. Brûlures du deuxième degré à 35 % (face, thorax, bras, pieds).

Tannage très bon, évolution favorable pendant sept jours.

Apparition d'une complication pulmonaire à cette date qui l'emportera le vingtième jour, alors que ses plaies étaient complètement cicatrisées.

La température, qui était plutôt restée au dessous de 39° monte dès l'apparition de la complication pulmonaire; pouls en concordance.

Les urines ont toujours été abondantes jusqu'au bout. Le Ph. est devenu fortement alcalin au sixième jour pour y rester jusqu'à la fin.

L'urée sanguine qui, au début était à 0,55 était à la fin à 0,39.

La formule le 6 décembre était :

Globules rouges	3.824.000
Globules blancs	11.000
Lymphocytes	20
Mononucléaires	0
Polynucléaires :	
neutrophiles	88
éosinophiles	1
basophiles	0

Le 16 décembre :

Index thyrosiné de Goiffon 73 mms

Le procès-verbal de l'autopsie pratiquée le 16 décembre 1935 nous signale :

1° *Tête*. — Une suffusion sanguine large comme une pièce de 2 francs se remarque sous le cuir chevelu, au niveau de l'angle interne du pariétal gauche.

Ouverture à la scie de la boîte crânienne, aucune lésion apparente de l'encéphale, pas d'œdème cérébral, ni d'hémorragie. La dure mère se décortique facilement. Le bulbe est examiné avec une particulière attention et prélevé pour examen histologique en l'absence de toute lésion macroscopique.

2° *Thorax*. — a) *Cœur*. — Une petite quantité de liquide louche se trouve dans le péricarde. Cœur d'aspect et poids normaux. Les valvules mitrale, tricuspide et aortiques ne présentent aucun stigmata pathologique, les coronaires sont perméables. Petits caillots cruoriques dans l'oreillette gauche, droite au niveau de la V.C.I. et dans le ventricule droit. L'aorte abdominale est normale.

b) *Plèvre*: pas de liquide, à gauche, rares adhérences au niveau de la plèvre costale, symphyse presque complète entre les deux lobes du poumon et au niveau de la plèvre diaphragmatique.

c) *Poumons*: Droit: légèrement congestif et un peu spumeux à la coupe.

Gauche: le lobe inférieur est dans le même état que le droit. Le lobe inférieur est violacé, ferme, dur à la coupe, immergé va dans l'eau au fond, il présente l'aspect typique de la pneumonie au stade d'hépatisation rouge.

3° *Abdomen*. — a) *Tube digestif*: Estomac petit, sans aucune lésion hémorragique, contient un peu de lait en voie de digestion.

Duodénum: par place, lésions hémorragiques punctiformes et discrètes de la muqueuse, au niveau du bord libre des valvules. Pas d'ulcère de la paroi, ni de sang mélangé au contenu intestinal, ce dernier ressemble à celui d'un nourrisson (alimentation lactée).

Intestin grêle: en quelques endroits, on retrouve les mêmes lésions hémorragiques que sur le duodénum. Gros intestin: dilatation gazeuse du côlon ascendant et transverse.

b) *Foie*: cet organe ne présente ni congestion, ni dégénérescence graisseuse apparente, il est cependant volumineux et pèse 2 k. 100 (poids normal: 1 k. 500), son parenchyme est altéré et friable au niveau de la face postérieure. La vésicule biliaire à moitié vide, contient une bile très épaisse,

c) *Pancréas*: normal.

d) *Rate*: volumineuse, pèse 280 grs. (poids normal: 200 grs), violacée et diffluent, se réduisant en bouillie sous le doigt.

e) *Reins*: facilement décapsulables. Parenchyme congestif. Rein droit, 170 grs. Rein gauche, 175 grs.

f) *Surrénales*: aspect normal.

CONCLUSION

Pneumonie du lobe inférieur du poumon gauche, avec adhérences pleurales. Epanchement péricardique. Congestion rénale et splénique. Hypertrophie hépatique. Hémorragies punctiformes de la muqueuse duodénale.

Un examen anatomo-pathologique (N° 2584) portant sur le poumon gauche, le rein, le foie et le bulbe, révélait: pour le poumon gauche, une broncho-pneumonie à foyers disséminés; pour le rein, une néphrite épithéliale marquée, un début de foie cardiaque. L'examen de trois coupes pratiquées dans le bulbe en des points différents montrait un aspect normal.

OBSERVATION N° 4. — PRI... Camille, 29 ans, second maître chauffeur. Brûlures à 20 % (face, cou, membres).

Bien que peu brûlé, le blessé se défend mal dès le début: les reins secrètent peu et concentrent mal, l'urée sanguine monte. Trois saignées de 300 cc. avec injection intra-veineuse de sérum glucosé, sont pratiquées; il reçoit chaque jour 15 unités d'insuline. En raison des signes de néphrite, le sérum physiologique est réduit à 0,250 par jour. A partir du 2 décembre, le malade délire, la température monte, le pouls s'accélère, le rythme respiratoire se ralentit; il meurt le 7 décembre, au 10^e jour après l'accident.

Urines: Ph. acide pendant les cinq premiers jours, puis ensuite alcalin.

Sang: Azotémie croissante se terminant à 1,90. Azote résiduel aux environs de 0,20.

Le 7 décembre : Cl plasmatique = 3,51 ; Cl globulaire = 1,88.

M. le Médecin en Chef SOLCARD était vivement ému par ces cas malheureux et essayait d'en trouver la cause. Il

constatait que ces observations venaient s'ajouter à celles publiées par le Professeur LERICHE montrant que le tannage n'avait pas encore résolu tout le problème du traitement des brûlés. La surveillance biologique constante à laquelle ils avaient été soumis laissait entrevoir quelques discordances avec les idées en cours, notamment au sujet du Ph urinaire qui, franchement acide dans les premiers jours, devenait brusquement alcalin pour s'y maintenir ; résultats en désaccord avec ceux de l'école italienne et susceptibles d'influencer régime et traitement.

Le 14 juin 1940, à 5 heures du matin, lors de l'attaque de Gênes, à bord du contre-torpilleur « *Albatros* », un projectile atteint une soute à mazout et détermine l'explosion d'une chaudière, eau bouillante, vapeur, font quatorze victimes toutes gravement atteintes au 2^e et au 3^e degré.

A l'arrivée à Toulon, quelques heures plus tard, on hospitalisait à Sainte-Anne, 14 hommes atteints de brûlures graves dont voici les observations :

OBSERVATION N° 5. — SA... Henri, 21 ans, Qmtre (1) chauffeur : Grand brûlé, lésions indéscriptibles, occupant environ 70 % de la surface du corps. Pas d'urines, faciès violacé, dyspnée. Décédé le jour même, dix-sept heures après l'accident.

OBSERVATION N° 6. — LI... Emile, 20 ans, Mlot (1) mécanicien : Brûlures étendues sur les différentes parties du corps, occupant environ 70 %. Morphine, huile camphrée, réchauffage par cerceau électrique, sérum physiologique, boissons fraîches. Décédé le jour même, dix heures après l'accident.

OBSERVATION n° 7. — LE V... Hervé, 27 ans, Qmtre chauffeur. Brûlures étendues, occupant 50 % de la surface du corps.

(1) Qmtre = Quartier-maître, Mlot = Matelot.

Etat général très mauvais, dyspnée, n'a pas uriné.
Décédé le 15 juin, vingt-quatre heures après l'accident.

OBSERVATION N° 8. — LA... Albert, 29 ans, Qmtre chauffeur. Brûlé à 58 %. Reçoit morphine, huile camphrée, sérum physiologique, boissons fraîches. Décédé dans les dix heures.

OBSERVATION N° 9. — CH... René, 27 ans, second maître chauffeur. Brûlé à 78 %. Décédé neuf heures après l'accident.

OBSERVATION N° 10. — FL... Albert, 21 ans, Mlot chauffeur; brûlé à 86 %: cyanose, agitation extrême, dyspnée, vomissements. Décédé à son arrivée à l'hôpital, huit heures après l'accident.

OBSERVATION N° 11. — HO... Robert, 22 ans, Qmtre mécanicien. Brûlures sur 70 % de la surface du corps. Décapage au savon liquide, désinfection du pourtour des brûlures au mercurochrome, enveloppement dans draps et champs stériles. Morphine, huile camphrée, coramine, sérum physiologique, sérum hyperchloruré intraveineux, chauffage. Décédé au bout de 17 heures.

OBSERVATION N° 12. — DE... André, 19 ans, Mlot chauffeur. Brûlures du preier et du deuxième degré, représentant 40 % environ.

Nettoyage des brûlures au savon liquide, mercurochrome aux extrémités des membres.

Volume des urines normal au début, diminuant progressivement jusqu'au 19 juin, Ph. urinaire de 4,9 passant ensuite à 6,5. Albumine = 0,15. Le 19 juin, le malade est très agité, urines involontaires, il meurt dans l'après-midi, cinq jours après son hospitalisation.

OBSERVATION N° 13. — VE... André, 30 ans, second maître mécanicien. Brûlures étendues des membres (60 %), désinfection, décapage, enveloppements dans champs et draps stériles.

Taux d'hémoglobine à 90 %, 300 cc., d'urines Ph., de 4,8 avec 0,60 d'albumine.

Très agité, il meurt le 15 juin, moins de 45 heures après l'accident.

OBSERVATION N° 14. — C... Louis, Qmtre chauffeur de 25 ans, brûlé à 45 %. Il reçoit le même traitement général et local que les autres brûlés. Le premier jour, il émet des urines albumineuses (0,20), avec un Ph. de 4,4; le lendemain, 1.700 cc. d'urines avec Ph. de 5,8. Dans l'après-midi, apparition d'une large plaque du troisième degré, vomissements. Le 17 juin, 500 cc. d'urines albumineuses, Ph. = 9. Décédé le soir, au troisième jour.

OBSERVATION N° 15. — B... Louis, Mlot, chauffeur de 20 ans. Brûlé à 38 % surtout aux membres inférieurs et thorax. Au bout de 24 heures, apparition de plaques du troisième degré avec œdèmes, signes d'infection, vomissements. Décédé au bout de trois jours.

OBSERVATION N° 16. — B... Jacques, Mlot chauffeur de 39 ans, porteur de brûlures du premier et du deuxième degré (35 %). Urine très peu, le Ph. de 4,8 passe à 7,4 ; albumine à 0,30 %. Meurt au bout de trois jours dans le délire et l'hyperthermie.

OBSERVATION N° 17. — SA... Joseph, Mlot chauffeur de 20 ans, brûlé surtout aux membres supérieurs et inférieurs et au dos, environ 38 %.

A son arrivée, nettoyage à la brosse et au savon liquide, de toutes les brûlures, badigeonnage discret de leur pourtour au mercurochrome, pansement des doigts brûlés au tulle gras. Lumière, enveloppement dans des draps et champs stériles. Dès le deuxième jour, la diurèse s'établit normalement, le Ph. acide ne devient alcalin qu'au 15^e jour, des traces sont relevées périodiquement.

Le 16 juin apparaissent des plaques du troisième degré au niveau des bras: pansements permanganatés. Dans le courant du mois de juillet, série de petits abcès aux cuisses, au thorax.

Dès cette époque, ce malade ne peut plus être considéré comme un brûlé; il restera à l'hôpital jusqu'en décembre, pour une plaie atone de la cuisse gauche.

OFSERVATION N° 18. — J... Michel, second maître chauffeur, âgé de 39 ans, brûlé à 28 %. Les traitements local et

général appliqués sont les mêmes que précédemment. D'emblée la diurèse est bonne et se maintient, le Ph. urinaire ne se renverse qu'au 10^e jour et reste alcalin. Une analyse d'urine pratiquée le 18 juin nous révèle (Examen n° 5860) :

Urobiline: anormale.

Indican: anormal.

Pigments biliaires: traces.

Sels biliaires: présence.

en plus, présence d'uroporphyrine.

Les lésions de brûlures évoluent favorablement et le convalescent sort le 25 novembre.

Le billet de sortie mentionne: séquelles très importantes de brûlures étendues du deuxième degré de la région dorsale.

Placé en non activité et pension temporaire à 50 %.

Depuis cette date, des accidents nombreux du fait de la guerre se sont produits à bord de bâtiments; malheureusement tous nous ont été transmis oralement et nous ne pouvons fournir sur chacun d'eux que des renseignements très imprécis, pour mémoire signalons:

A bord du « *Dunkerque* », à MERS-EL-KÉBIR, une rupture de tube de chaudière dans la chaufferie 2 entraînant une quinzaine de morts sur place, 6 survivants.

Lors du combat de DAKAR, rupture d'un collecteur principal de chaudière à bord de l' « *Audacieux* », suivi de l'incendie d'une partie du bâtiment : nombreux blessés et brûlés.

En octobre 1940, en rade de DAKAR, à bord du « *Primauget* », rupture d'une tuyauterie de vapeur projetant sur les hommes de la vapeur à 350° : 5 brûlés très graves dont 3 meurent dans la demi-heure après l'accident, la thérapeutique fut essentiellement : morphine à haute dose, huile camphrée.

CHAPITRE II

ETIOLOGIE DES BRULURES DANS LA MARINE

La terminologie française utilise le seul mot de brûlure pour désigner toutes les variétés d'accidents thermiques qu'ils soient provoqués par la chaleur sèche ou par la chaleur humide.

Il y aurait cependant intérêt dans bien des cas, à distinguer, comme le fait la terminologie anglaise, les lésions causées par un rayonnement ardent¹, le contact de la flamme ou d'un corps chaud (burns) et les échaudures (scalds) (1), c'est-à-dire les atteintes par action d'eau bouillante, de liquides portés à une température élevée, de vapeur surchauffée.

La différence entre ces deux sortes de désordres est comparable à celle qui existe entre ce qui est « rôti » et ce qui est « bouilli ».

C'est cette différence fondamentale qui nous guidera dans l'étude des éléments étiologiques.

(¹) Le mot ébouillamment qu'on emploie quelquefois ne se trouve dans aucun dictionnaire.

A. — ELEMENTS ETIOLOGIQUES

1° LES SPÉCIALITÉS.

Parmi les différentes spécialités qui forment les équipages de la flotte, certaines offrent aux hommes des risques plus grands de brûlures. Des documents recueillis dans les archives médicales de l'Hôpital Sainte-Anne nous ont permis de dresser une statistique. Cette statistique porte sur une période de 21 ans (1920-1941) et ne concerne que les hommes traités à Sainte-Anne, elle n'a donc qu'une valeur locale et relative, mais que nous pensons suffisante pour illustrer cet exposé. Durant cette période, 394 brûlés furent hospitalisés et traités pour des lésions d'étendues variables, avec des résultats différents.

Selon leurs spécialités, ils se répartissent ainsi :

1° *Spécialités affectées aux différents services de la flotte :*

Conduite du navire :	Artillerie :
Manœuvriers : 3	Canonniers : 17
Timoniers : 5	Armuriers : 2
Charpentiers : 1	Opticiens-Télémetristes : 1
Corps de débarquement :	Torpilles Electricité :
Fusiliers : 5	Torpilleurs : 4
Clairons : 1	Electriciens : 32
	Radiotélégraphistes : 7
Machines :	Approvisionnement :
Mécaniciens : 91	Fourriers : 2
Chauffeurs : 67	Boulangers : 8
	Cuisiniers : 25
Service sanitaire :	Maitre d'hôtel : 2
Infirmiers : 7	

2° *Spécialités d'aéronautique :*

Arrimeurs d'aéro	: 1
Pilotes d'A. M.	: 1

3° *Autres catégories :*

Ouvriers des Arsenaux	: 80
Matelots sans spécialité	: 20
E. O. R.	: 1
Garde consigne	: 1
Conducteur	: 1
Apprenti marin	: 1

Ainsi le personnel de la machine est le plus fréquemment atteint de brûlures (23 % et 17 %), viennent ensuite les ouvriers des arsenaux (20,5 %), les électriciens (8,3 %) et les canonniers (4,3 %). Les autres spécialités ne représentent que les 15,3 % du reste.

A quelques exceptions près, les agents étiologiques sont en rapport direct avec la spécialité de chacun d'eux, quelques accidents nous montrent un agent causal que l'on serait loin de penser trouver chez un homme d'une spécialité déterminée.

2° LES AGENTS.

Dans la marine, les agents capables de causer des brûlures sont nombreux du fait de l'utilisation à bord, sur une grande échelle, de matières inflammables ou de substances portées à haute température.

On admet que la chaleur sèche est capable de déterminer des lésions à partir de 60°, la chaleur humide à partir de 51°. Plus la température est élevée, plus graves sont les lésions, toutes choses étant égales par ailleurs.

Il semblerait que plus le contact avec un agent calorique solide est prolongé, plus la brûlure devrait être profonde; l'expérience montre qu'au point de contact les tissus détruits

forment une carapace protectrice atténuant les effets de l'agent causal. Plus le contact avec un fluide est maintenu, plus la surface atteinte est étendue.

Parmi les agents, nous envisagerons successivement : les fluides, les solides.

A. — LES FLUIDES

Nous grouperons les corps non pas d'après une classification physique rigoureuse, mais d'après leur effet physiopathologique, en nous basant sur la discrimination que nous avons faite, en « brûlures » (par flammes) et en « échaudures » : Nous avons donc affaire soit à des liquides, soit à des gaz. Ajoutons que lorsqu'il s'agit de « matières inflammables », l'effet peut être double, selon que le corps envisagé est au dessous ou au dessus de son point éclair (huiles).

1° *Les liquides*

D'une façon générale, les effets sont d'autant plus graves que la température d'ébullition, la viscosité du liquide sont plus élevés. Ainsi, les huiles qui adhèrent fortement aux téguments auront des effets plus durables que les liquides plus volatils. Parmi les liquides qui jouent le plus grand rôle dans l'étiologie des brûlures, nous trouvons d'abord : l'eau, puis, parmi les « matières inflammables » : le mazout, le gas-oil, le pétrole lampant, les essences, alcools, vernis et peintures diverses.

1° *L'eau* : Sous la pression atmosphérique, l'eau bout à 100°, mais utilisée dans les machines à des pressions considérables, sa température est très supérieure à celle de l'ébullition à l'air libre. La vapeur aurait dans la chaudière

la même température que l'eau qui l'engendre, si des dispositifs de « surchauffe » ne venaient augmenter cette température.

On distingue actuellement deux grands types de chaudières :

— Les chaudières à vapeur surchauffée.

— Les chaudières à vapeur saturée.

Dans les premières, le timbre de la chaudière — comme celle des bâtiments type : C.T. (1) « *Malin* », « *Audacieux* » ; croiseur « *Marseillaise* » — est de 27 kilogs/cm², ce qui donne une température de vapeur sèche à 325°.

Sur d'autres unités — telles les C.T. « *Volta* », « *Mogador* », — le timbre est 35 kgs/cm², qui correspond à une température de 385°.

Dans les chaudières à vapeur saturée, le timbre n'est que de 20 kgs/cm², ce qui donne une température de 220° environ.

Il semblerait qu'en s'échappant par une fuite, la vapeur doive donner des brûlures très profondes, mais la pratique montre que, excepté le cas où un homme se trouve immédiatement au contact d'une déchirure, il n'en est rien. Passant d'une enceinte où pesait sur elle une pression de plusieurs kilos, arrivant dans l'air sous une pression normale de 76 cm. de mercure, elle entre spontanément en ébullition et retombe à 100° en produisant une quantité de vapeur, à la même température, proportionnelle à l'excès de température antérieure. A titre d'exemple : l'Amiral PARIS, qui commandait le « *Comte-d'Eu* » a pu calculer que lors de l'explosion de la chaudière qui fonctionnait seulement sous deux atmosphères et dont l'eau était à 121°5, il s'était formé 4.144m³ de vapeur. On conçoit toute la gravité des ruptures

(1) Contre-torpilleur.

avec les chaudières modernes à haute pression; ce sont de véritables explosions fulminantes qui, en quelques secondes emplissent toute une chaufferie. Si la condensation de la vapeur est rapide dans quelques circonstances (30 secondes sur le «*Rolland*»), elle ne peut avec de fortes pressions, dans un espace clos, se condenser aussi rapidement; plus subtile que les liquides, elle remplit tout l'espace où elle se détend: « En un instant, elle a tout envahi et couvert les hommes de son nuage opaque, d'une blancheur éclatante, pénètre partout sous les vêtements, enveloppe ses victimes, s'introduit dans les voies aériennes... Dès lors, elle restitue aux corps quelle touche le calorique latent qu'elle avait absorbé, puis monte, se condense et disparaît... »

2° *Le mazout*: porté à sa température d'inflammation, encore appelée « point éclair », émet des vapeurs qui avec l'air, forment un mélange qui, au contact d'un point en ignition, détonne. Même au-dessous du point éclair, certains mazouts laissent dégager lentement des gaz inflammables, d'où risques d'incendies, d'explosions, partant, de brûlures. Les résidus de mazout ne s'enflamment spontanément à l'air libre que vers 430°, température rarement atteinte; mais au combat, des projectiles peuvent enflammer la surface et amener la masse aux environs du point éclair, qui à ce moment explose, projetant des fragments enflammés. Il est arrivé que le mazout soit répandu sur la mer et ensuite enflammé, transformant cette dernière en un immense brasier.

3° *Le gas-oil*: utilisé pour les moteurs Diesel ou semi-Diesel, a un point éclair de 60° C. Ce combustible n'a pas besoin d'être réchauffé pour être utilisé; ses vapeurs forment un mélange explosif,

4° *Le pétrole lampant*: possède un point éclair à 40°C, il peut s'enflammer encore plus facilement.

5° *Les essences*: offrent des gros risques d'incendie. L'essence «éthylée» est réservée aux moteurs d'avions, l'essence ordinaire aux moteurs des petites embarcations.

6° *L'alcool*: corps neutre, bouillant à 78°, s'enflamme très facilement.

7° *Les huiles*: les huiles végétales et minérales ne s'enflamment pas à la température ordinaire: leur point éclair varie pour les premières de 290° à 350°, pour les secondes, de 160° à 260°.

Un corps enflammé projeté dans une masse d'huile s'éteindra sans enflammer le liquide, tandis que, mis en contact avec une faible couche, il pourra provoquer un incendie qui se propagera sur toute la surface huilée.

2° *Les gaz*

Ce sont les gaz d'explosion des projectiles de guerre qui occasionnent les brûlures les plus sévères, car il s'ajoute une action mécanique. Au Jutland, l'exposition plus prolongée à la flamme de la combustion de la poudre, amena une mortalité beaucoup plus grande que dans les autres cas. Le plus souvent, il s'agit de véritables « brûlures contuses », accompagnées de tatouages et de dépôts de produits cam-bouissants.

Des accidents peuvent se produire à bord des sous-marins dans les locaux des accumulateurs, par dégagement d'hydrogène, en fin de charge, amenant la formation, avec l'air du compartiment, d'un mélange détonnant.

B. — LES SOLIDES

Il s'agit le plus souvent de tuyauteries en cuivre ou en fer. Remarquons au passage que la brûlure est beaucoup plus accusée avec le cuivre qu'avec le fer; ce dernier ayant une conductibilité calorifique moins grande, il s'ensuit que les téguments qui viennent à son contact n'adhèrent pas autant à lui. Parfois il s'agit d'éclats métalliques provenant de projectiles dont la haute température est due en partie à la détonation de la charge explosive, mais surtout qui brutalement freinés dans leur trajectoire voient leur force vive transformée en chaleur au moment de la traversée de la cuirasse. Les gros fragments de projectiles de rupture, du fait de la résistance des blindages, atteignent une température beaucoup plus élevée que les fragments plus légers. Ces fragments sont capables de provoquer en plus de la blessure une véritable brûlure pouvant amener une cautérisation des plaies. Une telle éventualité serait plus fréquente à bord des grosses unités que sur les croiseurs et torpilleurs, comme ce fut d'ailleurs le cas à la bataille du Jutland.

Les coulées de métaux en fusion sont responsables de brûlures profondes, amenant quelquefois une carbonisation avec amputation spontanée. Cet accident se produit surtout dans les arsenaux et les fonderies.

Parmi les combustibles solides, il faut signaler le charbon qui peut entrer spontanément en combustion s'il contient certaines pyrites. Les poussières de charbon, les bourres de déchets d'étoffe et de coton ou autres menus fragments combustibles peuvent s'accumuler dans les manches de ventilation, plus particulièrement aux coudes; une cause accidentelle (projection d'un corps en ignition

par l'orifice débouchant à l'extérieur, ou étincelles électriques) suffit pour provoquer leur inflammation et donner lieu à un incendie. («*Bretagne*», 1921, «*Paris*», 1922, «*Jean-Bart*», 1924). Ajoutons les accidents par les escarbilles, les gouttes de métal en fusion, provenant de la soudure autogène.

B. — CIRCONSTANCES ETIOLOGIQUES

La Marine moderne a transformé à tel point la vie à bord que lorsqu'on se trouve dans les flancs d'un navire, on a l'impression de se trouver dans une usine. Usine en ce sens que les multiples appareils, les machines, les petits ateliers, l'organisation du bord contribuent beaucoup à leur donner cet aspect; usine aussi par les caractères des traumatismes quels qu'ils soient, qui se rapprochent des accidents que l'on rencontre dans l'industrie moderne. Mais c'est une usine bien spéciale, puisque toute son activité est tournée vers le combat, par conséquent, peu faite pour diminuer les risques de traumatismes, de brûlures: n'y manipule-t-on pas des explosifs, n'y a-t-il pas à bord des réserves importantes de combustibles ?...

Les circonstances dans lesquelles se produisent les brûlures peuvent être groupées sous plusieurs chefs:

1^o *Accidents dans les machines et les chaufferies ou s'y rattachant:*

C'est le lieu de prédilection des brûlures qui peuvent se produire dans un certain nombre de cas:

a) *Pour l'eau et la vapeur* : par rupture de tubes de

chaudières, éclatement ou déchirure de collecteurs de vapeur, ruptures de tuyauteries, de joints, parfois simple fuite de ces derniers; éclatement de tubes de niveau d'eau.

Les explosions de chaudières sont déterminées: par le défaut d'alimentation qui surchauffe les parties à sec et peut, quand l'eau touche les points surchauffés, amener la formation d'une quantité de vapeur dont la force élastique dépasse la résistance des parois; par le mauvais fonctionnement de soupapes de sûreté; par des dépôts salins abondants qui permettent à la tôle de s'échauffer et qui en se fendillant, laissent arriver à son contact de l'eau qui engendre une grande quantité de vapeur. La tôle chauffée au rouge n'a plus que les 0,30 de la ténacité qu'elle a à 0°.

b) *Pour les matières inflammables*: Le mazout se répand surtout au dessous des brûleurs, grâce aux fuites de joints des tuyautages, ou bien par les fuites d'un presse-étoupe de pompe; parfois, rupture d'un joint. Ainsi répandu, le mazout peut s'enflammer pour une cause minime.

La disposition des moteurs peut entraîner parfois dans les carters des fuites de gas-oil: ce dernier se mélange à l'huile de graissage, augmente la formation de vapeurs et peut déterminer une explosion toujours à redouter dans les carters, sous l'effet d'une élévation de température ou au contact d'une flamme nue. Toujours dans les carters, les huiles, sous l'effet d'une forte élévation de température (échauffement d'un organe, chaleur des cylindres), dégagent des vapeurs qui peuvent former un mélange explosif en présence d'un feu nu si le point éclair est atteint.

De nombreux accidents se sont produits à des compresseurs d'air graissés à l'huile d'olive. Ils ont eu pour cause très probable l'échauffement des dépôts huileux ou charbonneux qui s'accumulent généralement dans les coudes

du tuyautage d'air et dans les réservoirs intermédiaires. Ces dépôts peuvent s'enflammer par contact, soit avec des particules d'huile très oxydées portées à haute température, soit avec des grains des dépôts gommeux portés à l'incandescence par suite de leur frottement rapide sur les parois métalliques ou des chocs qu'ils subissent au passage des clapets ou dans les coudes des tuyaux. Des explosions de collecteurs de lancement d'air ont été attribuées à la présence de dépôts d'huile végétale ou minérale dans ces collecteurs.

Sur les petites embarcations, la cause la plus fréquente d'incendie serait due au retour de flammes au carburateur, suivi de l'inflammation de l'essence.

c) *Solides à haute température*: il est exceptionnel de retrouver cette cause d'accident; citons comme une rareté, le fait qu'un homme, par suite de l'instabilité du milieu, soit tombé sur un tuyautage insuffisamment calorifugé.

2° *Accidents d'artillerie* :

Le type nous en est donné par l'accident du « *Patrie* » en 1924 : explosion de gargousse. L'accident est attribuable à la présence, dans l'âme du canon, de résidus enflammés laissés par le coup précédent et qu'un écouvillonnage insuffisant ou un défaut de fonctionnement de la chasse hydro-pneumatique n'a pas réussi à chasser. On cite par ailleurs des explosions de caisses de fusées, des brûlures par des gaz enflammés s'échappant d'une douille au moment de l'extraction.

Ce qui fait la gravité de ces accidents et de leurs conséquences, c'est qu'ils se développent dans un local particulièrement restreint : tourelle blindée, soute... et que la com-

bustion incomplète des gaz entraîne des intoxications plus ou moins massives.

Durant la bataille du Jutland, dans l'escadre anglaise, de nombreuses brûlures furent causées soit par la flamme de l'explosion d'un projectile ennemi — surtout sur les croiseurs légers et les petites unités — soit par la combustion de poudres ; dans ce dernier cas, ce fut surtout la cordite qui fut en cause et on nota que les brûlures causées par cet agent étaient beaucoup plus étendues et devinrent par la suite plus septiques. Les gaz d'explosion des projectiles donnant des intoxications sont surtout : l'oxyde de carbone, les gaz nitreux.

3° *Accidents des cuisines.* -- Depuis toujours, ils ont été les mêmes : il s'agit de liquide bouillant répandu au hasard d'un coup de roulis...

L'utilisation des cuisinières à mazout a amené quelques accidents par ce corps qui s'était répandu et enflammé.

4° *Accidents divers.* — Nous grouperons ici tout ce qui ne peut être classé nulle part et relève de l'imprudence, de la maladresse, de l'inattention d'un homme, ou de ce facteur imprévisible qu'est le destin... Citons à titre d'exemple l'ouverture par erreur d'un robinet de vapeur, le sectionnement non étanche d'un tuyau de vapeur au moment de réparations, le démontage d'un conduit isolé mais plein de vapeur, inflammation d'un briquet à essence, de la peinture rapide à l'acétone d'un compartiment de torpille (« *Tourville* » 1938).

CHAPITRE III

ETUDE CLINIQUE DES BRULURES DANS LA MARINE

Sans vouloir nous lancer dans l'étude approfondie de la biologie de la brûlure, nous nous proposons ici de l'étudier en ne faisant que mentionner ce qui, d'après nos observations, nous semble conforme à la règle, mais en insistant plus longuement non seulement sur ce qui apporte un élément nouveau à l'étude du problème, mais encore sur les conditions et les aspects qui font du brûlé dans la marine un type à individualiser.

Bornons-nous à rappeler qu'à l'ancienne classification de DUPUYTREN en 6 degrés des brûlures, on substitue une classification en 3 degrés :

1^{er} degré : c'est l'érythème dont le type est le coup de soleil.

2^e degré : on peut distinguer avec J.C. RUDLER deux sous-groupes :

a) L'épiderme et les couches les plus externes du derme sont touchés, donnant naissance aux phlyctènes. (Les cellules basales cependant persistent et sont capables de régénérer les téguments.)

b) Le derme, le tissu adipeux sous-cutané et les muscles sont frappés (« ils sont cuits comme des œufs à la coque »). Le derme détruit, le tégument ne peut se reconstituer. Souvent les cicatrices sont plus ou moins rétractiles.

3^e degré : caractérisé par la présence d'escharre : carbonisation de profondeur variable.

La brûlure du second degré retiendra surtout notre attention car c'est pour la marine : la brûlure type.

Nous envisagerons donc : son aspect habituel.

Ses complications directes et surajoutées.

A. — LES BRULURES ETENDUES DU SECOND DEGRE TYPIQUES

Une étude est quelquefois nécessaire pour différencier la variété de brûlures—prises dans le sens général—. Dans les échaudures, la peau est grisâtre, ramollie, humide, souvent recouverte de phlyctènes, les poils persistent dans la zone brûlée et ne sont pas roussis. Dans la brûlure par flammes, la peau est souvent carbonisée, dure, coriace, sèche, brunâtre, les poils sont détruits et ceux du voisinage de la lésion roussis. Les brûlures par le pétrole ou ses dérivés ressemblent à la brûlure par flamme, mais la peau voisinant la surface brûlée n'est pas seulement roussie mais recouverte d'un dépôt charbonneux.

Trois caractères principaux donnent à la brûlure du second degré sa physionomie générale et très particulière.

Le brûlé se présente à nous :

Durant les premières heures comme un *choqué*.

Durant les premiers jours comme un *intoxiqué*.

Dans les semaines qui suivent comme un *convalescent* ou un *infecté*.

Chaque étape a ses caractères cliniques et pronostiques propres, son traitement ; nous n'envisagerons pour l'instant que les deux premiers caractères.

a) *Les premières heures : Le choc.*

Il est des grands brûlés pour lesquels, comme pour ceux de l'« *Albatros* », quoi qu'on puisse faire, la survie ne dépasse pas les premières heures ; d'autres dépassent cette première étape. Tous sont choqués : ce choc ressemble au choc traumatique, ou au choc post-opératoire, caractérisé cliniquement par le syndrome suivant : prostration, hypothermie, hypotension artérielle, fréquence extrême et faiblesse du pouls, superficialité de la respiration, pâleur des téguments, oligurie. C'est donc avant tout un syndrome en « hypo » bien connu sur lequel nous n'insisterons pas. Ce choc primaire ne constitue pas, d'après WILSON, un facteur important de mortalité, puisque cet auteur, sur 80 cas de brûlures mortelles, ne l'a observé que dans 2,5 % des cas. Parmi nos observations, nous le retrouvons une fois sur les sept brûlés du « *Sarrazin* », une fois sur les 4 brûlés du « *Paris* », 3 fois sur les quatorze brûlés de l'« *Albatros* ».

La cause de ce choc est très discutée, il semblerait qu'elle soit d'origine nerveuse, due avant même que l'encéphale ait été touché par les toxines, en partie à l'émotion, en partie à la douleur résultant de la vaste lésion des terminaisons sensitives cutanées.

b) *Les premiers jours : L'intoxication.*

On ne peut exactement fixer le moment exact où le sujet va entrer dans ce deuxième stade, l'opinion des auteurs diverge ; la plus généralement admise est celle de WILSON qui admet que ce stade débute entre la douzième et la quatorzième heure. C'est en tout cas pour le brûlé une question d'heures pour lesquelles on ne peut refuser l'existence de variations individuelles considérables, en relation avec l'étendue, la localisation des brûlures, son état avant et au moment de l'accident, sa résistance personnelle.

Cliniquement, on observe une hyperthermie qui a remplacé l'hypothermie des premières heures, des vomissements fréquents quelquefois noirâtres, un effondrement de la tension artérielle avec un pouls misérable, la dyspnée est fréquente, les traits sont tirés, la facies anxieux, les téguments présentent une coloration livide, les pupilles sont en mydriase. Il urine peu ou pas.

Chez les brûlés de l'« *Albatros* », cette période d'intoxication commença pour les plus gravement atteints très tôt, puisqu'un d'entre eux commença à présenter des vomissements moins de 6 heures après l'accident (OBSERVATION 10), chiffre qui est au-dessous même du minimum cité par WILSON ; tous ces brûlés donnaient des signes d'instabilité, parfois ils demeurent abattus, somnolents — cet état pouvant s'accroître jusqu'au coma — parfois ils sont excités, se débattent avec des hallucinations.

Les observations les plus récentes — et les nôtres les confirment — ont permis d'établir un parallèle entre les brûlés et les intoxiqués, d'autre part les quelques nécropsies qui ont été pratiquées montrent des lésions congestives identiques, notamment au niveau des poumons, du tube digestif, des méninges. Dans les conclusions de son étude, CHRIS-

TOPHE pose que : « Le principe toxique résorbé des régions brûlées circule par voie sanguine. Dès les premières heures, il se fixe sur l'encéphale et y lèse définitivement certains centres. Cette lésion cérébrale provoque une glomérulo-néphrite hypo-chlorémique hyper-azotémique, des perturbations sanguines toujours identiques, parfois des ulcérations gastro-duodénales » (ulcère de CURLING).

L'expérimentation est venue surabondamment prouver qu'une substance toxique existait dans la circulation du brûlé et cela très précocement après l'accident (expérience de parabiose de VOGT et VACCAREZZA, de CHRISTOPHE). KOTZAREFF a démontré que pour lutter contre l'intoxication l'organisme élaborait des anticorps, d'où essais d'immunisation par un sérum antibrûlure (SCHUTZ de Milan). Sur la nature même du principe des toxiques, on en est encore au stade des recherches.

Pour KIJANITZIN d'une part, AJELLO et PARASCANDOLO, d'autre part, il s'agirait d'une substance voisine des ptomaïnes, produits de désintégration des albumines appelés encore polypeptides. La polypeptidémie serait proportionnelle à l'étendue des lésions d'où l'importance de son dosage en clinique. Cette recherche, pratiquée sur les brûlés du « *Paris* », n'a donné que des chiffres voisins de la normale.

Pour être complet, il nous faudra dire maintenant un mot des modifications humorales du brûlé: nous nous limiterons aux faits qui, d'après les observations, doivent être retenus; nous envisagerons donc:

Les troubles du métabolisme de l'ion chlore.

Les troubles de l'équilibre acido-basique.

Les troubles du fonctionnement hépato-rénal.

1° Troubles du métabolisme de l'ion chlore :

Les travaux modernes mettent en évidence que : tout foyer de contusion, toute surface brûlée appelle le chlore entraînant donc une chloropénie sanguine et partant une hypochlorurie. Le sang spolié de ses chlorures perd en même temps de l'eau appelée par les tissus sursaturés, ce qui explique la formation d'œdème, de phlyctènes et de l'abondante exsudation séreuse. Le sang concentré, hyper-visqueux circule mal, la pompe cardiaque a tendance à s'épuiser. La concentration sanguine est habituellement mise en évidence par :

La recherche du taux de l'hémoglobine.

La numération globulaire.

L'indice réfractométrique.

Les deux premières recherches pratiquées systématiquement pour les brûlés de l'« *Albatros* » n'ont donné que des chiffres très voisins de la normale, le taux de l'Hb ayant peu varié, aux alentours de 90 % même chez ceux n'ayant vécu que quelques jours.

2° Troubles de l'équilibre acido-basique :

La décharge des polypeptides, les troubles du métabolisme chloré modifient profondément l'équilibre des acides et des bases. Les travaux discordent à ce sujet : l'école italienne, avec P. VALDONI et B. BLANCHI, affirme l'acidose. Elle l'a mise en évidence par l'étude du Ph urinaire et le contrôle de la réserve alcaline. Cette affirmation a pour conséquence thérapeutique l'alcalinisation massive du brûlé par le sérum bicarbonaté.

Nous avons remarqué, lorsque nous passions en revue les différentes observations de brûlé — accident du « *Paris* » 1935 — que M. le Médecin Général SOLCARD avait été parti-

culièrement attiré sur ce point, les 4 brûlés ayant présenté entre le troisième et le sixième jour un renversement brutal du Ph urinaire qui, en une journée, passait de 4,5 environ à 8,3 et même 9 pour se maintenir à ce taux les jours suivants et cela indépendamment de l'issue fatale plus ou moins précoce.

Le Professeur Pierre DUVAL, en 1933, disait : « Nous voudrions signaler un fait capital que GOIFFON a observé depuis longtemps chez les brûlés, c'est l'excrétion urinaire formidable de bicarbonate de soude, vers le troisième ou le quatrième jour, excrétion explosive pour ainsi dire puisqu'elle ne dure que 24 heures. Il est logique de penser que la soude éliminée provient du chlorure de sodium sanguin démonté par la spoliation du chlore, la soude, mise en liberté, s'unit à l'acide carbonique de l'organisme pour être éliminée sous la forme de bicarbonate de soude. Cette constatation explique l'observation connue que l'administration du bicarbonate de soude est spécialement préjudiciable à l'état général des brûlés. »

Ces constatations sont importantes et doivent entraîner des sanctions thérapeutiques immédiates : pourquoi soumettre des brûlés à une thérapeutique alcalinisante alors qu'ils sont déjà en état d'alcalose ?

3° Troubles du fonctionnement hépato-rénal :

Par sa fonction antitoxique, le foie a ici un rôle de premier plan. Arrêtant les polypeptides en circulation dans le sang, il les transforme en urée, terme ultime de désintégration, mais sous l'apport massif — surtout durant les premières heures — il est bientôt submergé et doit en éliminer en nature. Pour le rein, qui, lui, reçoit de plus en plus d'urée, la sollicitation va être identique, il en éliminera d'une façon croissante jusqu'au moment où son maximum d'excrétion

sera atteint. Par voie de conséquence, l'urée sanguine augmentera. Toute lésion préalable du foie et du rein aggraverait sérieusement le pronostic de la brûlure. L'état de fonctionnement de ces organes sera facilement mis en évidence par la recherche :

du taux de l'urée dans le sang ;

du taux de l'urée dans l'urine ;

de la polypeptidémie.

L'étude de ces dosages a permis jour par jour de surveiller l'état du foie et du rein chez les brûlés du « *Paris* » et de l'« *Albatros* ». La comparaison de l'urée urinaire à l'urée sanguine rend compte de la valeur du rein. Polypeptidémie et urée sanguine renseigneront sur l'activité hépatique. L'urée sanguine élevée nous donne donc : ou bon fonctionnement du foie ou insuffisance rénale, c'est en fait le bocal d'urine qui permet de juger la question. L'hyperazotémie fut constante chez nos brûlés, aucun des oliguriques ne survécut.

Signalons que le surmenage surrénal trouble le métabolisme du glucose, la déficience de la corticale serait en rapport direct avec le choc et sensibiliserait le brûlé aux polypeptides. La carence pourrait être compensée par l'absorption d'extrait de cortico-surrénale (cortine).

c) *Les semaines suivantes :*

Lorsque le brûlé en tant que « malade », a fait face à l'intoxication qu'il a subi, la brûlure, dans ce qu'elle a de local, évolue favorablement : s'il s'agit de lésions ayant laissé intactes les cellules basales du corps muqueux de Malpighi, elles se réparent d'elles-mêmes, de la profondeur vers la périphérie en une quinzaine de jours. Si, au contraire, la couche basale est détruite, la cicatrisation ne peut s'obtenir que par réparation concentrique, aussi est-elle tardive, souvent même vicieuse, nécessitant le recours aux greffes.

B. — LES BRULURES ETENDUES DU SECOND DEGRE COMPLIQUEES

1° COMPLICATIONS « DIRECTES » : il s'agit de la suppuration de l'ulcération.

A) *La suppuration.* — C'est une des plus fréquentes et une des plus graves complications.

La chaleur de l'agent causal stérilise la peau et les tissus; cette stérilité est de peu de durée généralement, trop souvent à cause des manipulations maladroites dont ils sont l'objet. Ces suppurations seront surtout le fait de microbes, tels que le streptocoque, le staphylocoque doré, le pyocyanique ; on a rencontré aussi : le B. fétidus, le subtilis, le proteus.

Les tissus mortifiés, dévitalisés offrent un terrain particulièrement favorable à la pullulation microbienne. Localement, la suppuration entrave la cicatrisation. Du point de vue général, les résorptions toxi-infectieuses viennent s'ajouter aux résorptions toxiques de la brûlure elle-même et contribuent à surmener des émonctoires déjà très sollicités. Certaines régions semblent plus exposées à ces infections rappelons-le; il s'agit surtout de la région périnéale.

Ces suppurations interminables peuvent conduire à la cachexie et à la dégénérescence amyloïde du rein. Enfin on peut observer de la pyohémie, qui, larvée ou bruyante, entraînera des métastases et des complications pulmonaires. Parmi les observations que nous avons eues entre les mains ou citées, nous ne retrouvons trace d'infection secondaire

que dans 4 cas sur 30 brûlés ayant survécu; encore s'agit-il de lésions restreintes du 3^e degré qui ont offert un terrain propice. La rareté de cette complication viendrait de ce que, à bord, la plaie à moins l'occasion d'être souillée qu'à terre, d'autre part que la présence presque immédiate d'un médecin vient mettre bon ordre aux manipulations intempestives dont les brûlés pourraient être l'objet.

Les risques de tétanos à la suite de brûlure sont très restreints du fait du manque de souillure tellurique et de la vaccination systématique des équipages à l'anatoxine de RAMON.

B) L'ulcération. — C'est avant tout l'absence ou le retard de cicatrisation. Plusieurs facteurs peuvent intervenir :

1^o L'infection : la suppuration peut avoir compromis la vitalité de la couche basale primitivement respectée par la brûlure initialement plus profonde, mais sur un terrain affaibli.

2^o Les troubles tropiques: surtout s'il s'agit d'un sujet variqueux présentant des brûlures au membre inférieur, peuvent être tenus pour responsables du retard à l'épidermisation.

3^o Les îlots de brûlures profondes : constituent les « sur-brûlures ».

2^o LES COMPLICATIONS « SURAJOUTÉES »:

Pourquoi employons-nous ce terme de « *surajouté* ». Dans le terme : *complication*, n'avons-nous pas l'idée d'un phénomène venant aggraver un état déjà existant ? Par cette expression, nous voudrions essayer de dégager l'idée qu'en plus de la brûlure qui peut se compliquer, comme nous

l'avons vu dans le paragraphe précédent, il peut y avoir d'autres phénomènes émanant non seulement de la brûlure elle-même, mais aussi de coïncidences qui donnent au brûlé dans la marine son aspect particulier. Nous avons particulièrement en vue :

- les « surbrûlures »,
- les brûlures internes,
- les blessures,
- les intoxications.

a) *Les « surbrûlures »*. — Ce sont des brûlures profondes au sein de brûlures superficielles.

Beaucoup de brûlés que l'on croit atteint de brûlures du second degré sont porteurs de brûlures plus profondes dont la réalité n'apparaît que les jours suivants. Aussi si quelques observations d'entrée portent brûlures du second degré, elles sont complétées ensuite par : apparition d'une plaque du 3^e degré. Les points d'élection de ces atteintes semblent siéger aux endroits où le squelette est le plus près des téguments : genoux, coudes, doigts, chevilles; les autres localisations sont livrées au hasard.

b) *Les brûlures internes*. — Lorsque l'air brûlant, les flammes, la vapeur d'eau surtout, se répandent dans un local restreint en grande quantité, comme c'est souvent le cas, les mouvements respiratoires les font pénétrer très profondément dans l'arbre respiratoire atteignant le fond des petites bronches.

Les parties les plus hautes de l'arbre sont les plus atteintes : « l'épiglotte boursoufflée fait une saillie très visible au fond de la gorge, la bouche, le pharynx, les amygdales, les piliers et le voile du palais sont pâles, la muqueuse nasale est blanchâtre et sèche, la peau de la langue est épaisse, couverte d'un enduit jaunâtre et sec chez les uns, chez

d'autres, l'épithélium s'enlève par larges plaques et laisse à nu une surface d'un rouge vif ». Dans le larynx, il existerait surtout de l'œdème au niveau des cordes vocales, mais le processus de nécrose s'étend en général à la trachée et même aux bronches. Les voies aériennes sont rapidement encombrées par des lambeaux d'épithélium détachés. (ROCHARD et BODET.) Des exsudats se font dans les alvéoles et si la mort — qui est le plus souvent rapide — ne se produit pas de suite, on assiste à l'évolution d'une pneumonie ou d'une bronchopneumonie qui emporte le patient secondairement, comme nous l'avons vu dans le compte rendu de l'autopsie de Gef... Jean (obs. 3 du « *Paris* »).

L'œdème de la glotte, signalé par quelques auteurs, serait capable d'entraîner une dyspnée rapidement sévère. dyspnée qui, si elle apparaît précocement après un accident de ce genre, doit immédiatement faire penser aux lésions internes.

Le diagnostic est en général facile, surtout lorsqu'on connaît les circonstances étiologiques. Le pronostic de telles lésions est immédiatement sombre d'autant plus lorsqu'elles sont associées à des brûlures cutanées étendues et la plupart du temps ce sont des constatations nécropsiques qui permettront de juger de l'étendue des dégâts. A distance, le pronostic doit être toujours réservé à cause de l'imminence d'une pneumonie qui pourra évoluer fatalement chez un sujet affaibli.

Il ressort de nos observations que 12 sur 14 brûlés de l'« *Albatros* » ont présenté des signes de brûlures internes qui ont abouti à 12 décès. Aucune autopsie n'ayant été pratiquée, il est impossible de savoir quelle part de responsabilité incombait aux lésions internes, dans l'issue fatale ; mais les lésions cutanées n'étaient-elles pas suffisantes ?

La gravité de telles complications n'avait pas échappée

déjà, en 1864, au Docteur AUFFRET qui, comme nous l'avons vu, se demandait quels pourraient être les moyens à mettre en œuvre pour limiter les dégâts.

c) *Les blessures* : se conçoivent facilement. Tout, à bord, peut devenir un agent vulnérant du fait des explosions, quelqu'en soit l'origine. Eclats métalliques divers provenant d'échelles, de tuyauteries, de ponts, débris de verre peuvent atteindre les hommes. Ces derniers eux-mêmes peuvent être violemment projetés sur les cloisons, les multiples appareils, par le souffle.

L'éventualité des brûlures et blessures associées est fréquente et toujours grave. Le Docteur SUSUKI, en 1897, signalait qu'au combat du Ya-Lu 57 marins japonais présentèrent de telles lésions: 2 seulement survécurent. Nous savons ce qu'elles furent à la bataille du Jutland.

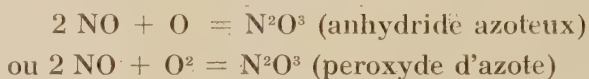
Ainsi la coexistence des brûlures et blessures aggrave singulièrement le pronostic de ces traumatismes ; au début, l'existence de l'une exposant davantage à recevoir l'autre, ensuite le choc traumatique s'ajoutant au choc déterminé par la brûlure. L'avenir de tels blessés est donc beaucoup plus compromis par la sommation de ces deux facteurs alors que chacun d'eux pris isolément pouvait ne pas être mortel.

d) *Les intoxications par les gaz d'explosions* :

Ce sont les accidents les moins fréquents, cela provient de ce qu'il faut une action massive immédiate qui terrasse l'homme et l'abandonne à l'agent calorique vulnérant. Le rôle médical sera conditionné par la durée d'action de l'agent calorique, car si les secours tardent on peut n'avoir à relever que des cadavres.

Ces intoxications peuvent se rencontrer quelquefois à la suite d'avaries dans les mécanismes de chasse hydropneu-

matique amenant un refoulement des gaz à l'intérieur d'une bourelle. Sous faible pression, l'explosion de la poudre B et de la poudre noire amène la production de bioxyde d'azote (NO) qui, en présence d'une plus ou moins grande quantité d'oxygène, donnera :



L'action des gaz nitreux serait favorisée par un début d'intoxication par le CO, préparant le terrain. Le bioxyde d'azote est aussi redoutable sinon plus que le CO lui-même. Dans l'inhalation des gaz nitreux, comme l'accident se produisit au Jutland à bord du « *Tiger* », les symptômes d'intoxication apparurent longtemps après l'inhalation s'accompagnant surtout de toux, d'expectoration, de dyspnée, de cyanose et de râles indiquant l'œdème des poumons.

Dans ces cas, la brûlure se présente sous un jour un peu secondaire, car l'intoxication est suffisamment meurtrière pour faire mal augurer du pronostic.

CHAPITRE IV

PRONOSTIC DES BRÛLURES « TYPE MARINE »

Le pronostic des brûlures est étroitement lié à un certain nombre de facteurs que nous allons examiner.

Le type : D'après MITCHINER, à surface et à profondeur égales, une échaudure est moins grave qu'une brûlure par flamme. Les échaudures sont plus sujettes aux complications. Les brûlures d'explosion de poudres sont les plus douloureuses. Une brûlure spontanément souillée par un corps gras, comme ce fut le cas sur l'« *Albairós* » par le mazout, est plus grave que la même à l'état pur.

Le siège : Certaines localisations sont particulièrement graves d'emblée : principalement la région périnéale, l'anus, les organes génitaux qui, secondairement, peuvent devenir le siège d'infections ; les brûlures de la face antérieure du thorax et de l'abdomen sont plus graves que celles de la face postérieure.

La profondeur et l'étendue des lésions : En matière de brûlures, étendue et profondeur sont deux termes qui s'opposent généralement ; elles sont : ou bien profondes mais localisées ou bien étendues et superficielles. Autant les brû-

lures du 1^{er} degré et du 3^e degré s'accompagnent rarement d'un retentissement général important — tant est nette la limite entre le mort et le vif — autant celles du 2^e degré ont un retentissement dont la gravité est en rapport avec la surface brûlée.

Si les brûlures profondes sont surtout mutilantes, les brûlures étendues menacent la vie et à surface égale le 2^e degré « b » est plus grave que le 2^e degré « a ».

Une des caractéristiques de la brûlure « maritime » est sa grande étendue (86 % pour un des brûlés de l'« *Albatros* »). A bord du « *Comte-d'Eu* », à la place où le cadavre d'un chauffeur avait été relevé, on voyait collé sur le parquet de la machine l'épiderme de toute la partie postérieure du corps de cet homme qui était nu au moment de l'accident. A bord de l'« *Audacieux* », quelque temps après le combat, on voyait encore de grands lambeaux d'épiderme adhérant aux barreaux d'échelles.

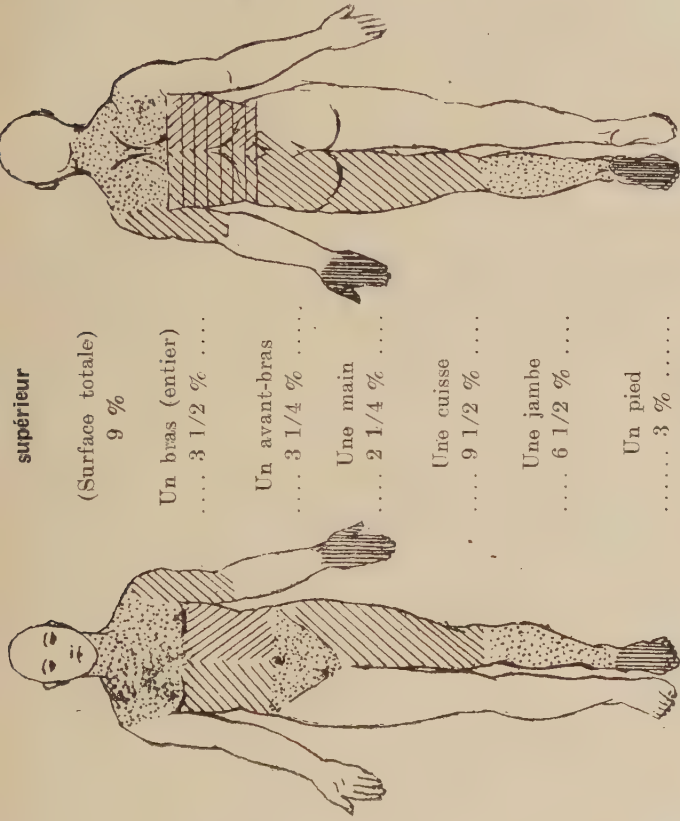
Le pronostic des brûlures est fonction de leur étendue aussi il importe de déterminer avec exactitude l'étendue de la surface brûlée. Le Docteur C.-G. BERKOW (U. S. A.) a mis au point une échelle que nous reproduisons ci-contre, donnant les proportions de téguments que chaque région représente par rapport à la surface cutanée évaluée à 100.

D'après les statistiques les plus récentes citées par J. C. RUDLER, on peut affirmer que :

Le décès est d'autant plus précoce que les lésions sont plus étendues: ce qu'illustre bien les brûlés de l'*Albatros* pour lesquels on enregistra :

(calculé à partir de l'heure de l'accident)

- 1 décès dans les 8 heures, 86 % de surface brûlée.
- 3 décès dans les 10 heures, avec 75, 70, 58 %.
- 2 décès vers la 17^e heure, avec 70,70 %.



Face 3 %

Face antérieure du tronc 20 %

1/3 supér. y compris le cou. 7 %
 1/3 moyen 6 %
 1/3 int. y compr. org. génit. 7 %

**Face antérieure
des deux membres
supérieurs 9 %**

des bras 3 1/2 %
 des avant-bras 3 1/4 %
 des 2 mains 2 1/4 %

**Face antérieure
des deux membres
inférieurs 19 %**

des deux cuisses 9 1/2 %
 des deux jambes 6 1/2 %
 des deux pieds 3 %

(Surface totale)
9 %

Un bras (entier)
... 3 1/2 %

Un avant-bras
... 3 1/4 %

Une main
... 2 1/4 %

Une cuisse
... 9 1/2 %

Une jambe
... 6 1/2 %

Un pied
... 3 %

**Un membre
inférieur
(Surface totale)
19 %**

Tête 3 %

Face postérieure du tronc 18 %
 1/2 sup. (y compr. le cou) 9 %
 1/2 inférieure 9 %

**Surface postérieure
des deux membres
supérieurs 9 %**

face postér. des 2 bras 3 1/2 %
 des 2 av.-bras 1 1/4 %
 des 2 mains 2 1/4 %

**Face postérieure
des deux membres
inférieurs 19 %**

face postérieure, des 2 cuis-
 -ses (y compr. les fesses) 9 1/2 %
 des deux jambes 6 1/2 %
 des deux pieds 3 %

Proportions des différents segments par rapport à l'ensemble du revêtement cutané (pourcentage de Berkow).
 En reportant les zones brûlées sur ce schéma, il est aisé de calculer l'étendue d'une brûlure.

1 décès au bout de 24 heures, avec 50 %.

1 décès vers la 45^e heure, avec 60 %.

2 décès au troisième jour, avec 45, 38 %.

1 décès au quatrième jour, avec 35 %.

1 décès au cinquième jour à 40 %.

Sur les quatorze brûlés, il n'y eut que deux survivants, respectivement atteints à 38 et 28 %.

RIEHL admet que pour :

— Une brûlure totale : survie nulle.

— Une brûlure à 50 % : mort dans les 36 heures.

— Une brûlure à 25 % : mort dans les 100 heures.

L'état du sujet : Tout organisme en état de moindre résistance du fait d'affections antérieures, de blessures, de conditions de vie, n'est pas à même de lutter efficacement. BOUREL-RONCIÈRE dans sa Thèse inaugurale (Montpellier, 1864), peignait ainsi le tempérament des hommes de la machine: « Fréquemment exposé à une haute température qui occasionne une déperdition sudorale excessive, abusant des boissons aqueuses qui aillanguissent les fonctions digestives, plongé en tout temps dans la demi-obscurité, respirant un air moins pur, l'homme qui se voue à ce rude métier ne tarde pas à perdre ses couleurs, la fermeté des chairs, la saillie accentuée des muscles; bientôt il présente tous les attributs d'un tempérament lymphatique ».

Les améliorations de la vie dans les machines ont certes modifié un tel tableau, mais cette vie pénible a un retentissement certain sur l'état général. Très surveillés par les médecins-majors, leur état sanitaire offre une bonne garantie du côté des éléments morbides.

La grande majorité des équipages est avant tout composée d'hommes jeunes, en parfait état de santé, mais les hommes seront toujours fatigués, voire surmerés à la suite

de quarts qui, normalement pénibles, le deviennent encore plus après plusieurs jours de mer ou de navigation dans des conditions plus ou moins favorables.

Un élément important intervient dans l'atteinte par brûlure, c'est la question du *vêtement*. Bien souvent, les hommes dans les chaufferies, ont le torse nu ou portent seulement le « tricot de combat » — c'était le cas sur l'« *Albatros* » — offrant une protection bien médiocre. Le port d'une combinaison ou d'un « bleu de chauffe » limiterait déjà la profondeur des brûlures et le plus souvent mettrait à l'abri tout le corps à l'exception de la tête, des mains, des pieds. Jusqu'à un certain point, les vêtements peuvent augmenter la profondeur de la brûlure par le fait que la vapeur surchauffée les imprégnant rapidement, ils conservent plus longtemps au contact des téguments, les calories reçues.

Notre revue historique, nos observations sont suffisamment éloquentes pour montrer que dans la Marine, les brûlures sont malheureusement fréquentes et tournent facilement à la catastrophe. On est frappé par la mortalité élevée de ce genre d'accidents qui ne doit pas nous surprendre, puisqu'il s'agit dans la plupart des cas de brûlures très étendues.

Tels seront pour le médecin embarqué les éléments du pronostic, son importance doit être soulignée.

En présence de brûlures, même considérables, les personnes étrangères au milieu médical ne se rendent guère compte de la gravité de la situation et ne se doutent pas que des malheureux qu'elles voient capables de marcher, de parler avec lucidité, sont en réalité des condamnés à mort à plus ou moins brève échéance. Le médecin général AUFFRET remarquait justement à propos de la catastrophe

du « *Sarrazin* » : « M. le vice-amiral PUECH, qui avait assisté au débarquement, me fit remarquer, non sans étonnement, que ces hommes, atrocement brûlés, puisque quatre d'entre eux étaient morts vingt-quatre heures après, parlaient, ne se plaignaient pas, faisaient des recommandations pleines de sens aux personnes qui les entouraient, mais ne proféraient pas de cris de souffrance ».

Il appartiendra donc au médecin de tenir le commandement très au courant de ses craintes, et de bien montrer la gravité de telles lésions qui peut échapper à des non initiés. La persistance de cette ignorance pourrait être très préjudiciable au brûlé lui-même, puisqu'elle est susceptible d'amener un retard dans les décisions à prendre pour son traitement, qui est un traitement d'urgence.

A l'hôpital, le médecin pourra fonder le pronostic sur quelques données supplémentaires que pourront lui fournir les examens de laboratoire: parmi les signes ayant une valeur pronostique bien admise, retenons :

— L'augmentation persistante de 40 % du taux de l'hémoglobine témoignerait, pour certains auteurs (PACK), d'une survie impossible.

— La valeur de l'azotémie et de la polypeptidémie renseignant sur le fonctionnement du foie et du rein aurait une signification plus précise :

Azotémie + polypeptidémie — : bon pronostic.

Azotémie normale, polypeptidémie + : mauvais pronostic

Azotémie + polypeptidémie + : pronostic douteux.

Bien que la signification de l'analyse d'urine ait, au point de vue pronostic, une valeur secondaire dans les premiers jours de l'évolution de la brûlure, signalons que, chez nos brûlés, il convient au sujet du Ph. urinaire, de

souligner un fait qui prendra toute sa valeur au moment du traitement : c'est le renversement précoce du Ph. de l'urine de ceux qui devaient succomber à leurs lésions, par contre, chez les deux survivants de l'« *Albatros* », le passage à l'alcalinité ne se fit que les 10^e et 15^e jours. Y aurait-il dans ce fait un élément de pronostic ? Nous n'osons l'affirmer devant un nombre si restreint de cas, aussi le mentionnons-nous sans conclure.

CHAPITRE V

PROPHYLAXIE DES BRULURES

Il paraît bien extraordinaire de parler de prévention pour des accidents qui, pourrait-on dire, sont par définition, imprévisibles.

La prévention des brûlures doit essentiellement résider dans l'ensemble des mesures qui doivent être prises pour écarter les circonstances étiologiques que nous avons envisagées. Les mesures viseront donc :

A diminuer les risques d'explosions.

Supprimer les causes d'incendies.

Réglementer le service pour supprimer les négligences et les imprudences.

A donner des instructions pour qu'en face de l'accident, l'étendue des dégâts soit limitée.

a) *Les explosions*: les premiers accidents ont montré que le manque de robustesse du matériel était surtout en cause, aussi à cette époque, différentes décisions ministérielles ont-elles été prises pour protéger les chaufferies; à titre d'exemple, citons :

— Adoption de l'acier moulé pour les robinets-vannes où la vapeur atteint 200° et au dessus;

(D.M. du 4 nov. 1891, et C.M. du 31 oct. 1899)

-- Suppression du zinc protecteur dans les collecteurs supérieurs de chaudières multitubulaires, pour éviter l'obstruction des tubes (1^{er} mars 1901).

-- Installation de soupapes battantes pour isoler les chaudières en cas d'avaries (12 oct. 1901).

— Interdiction d'emploi de la soudure autogène à bord pour la réparation des chaudières, par du personnel autres que les spécialistes des constructions navales.

(C.M., 11 oct. 1922 complétant celle du 21 juin 1922)

b) *Les causes d'incendie* : les mesures tendant à la suppression des causes d'incendies sont codifiées dans la notice pour la conservation des matières inflammables à bord.

Chaque combustible fait l'objet d'une étude spéciale où l'on montre comment chacun d'eux doit être entreposé, conservé, surveillé et utilisé. A titre documentaire, citons quelques passages relatifs aux moteurs des petites embarcations, pour bien montrer le soin apporté à la réglementation :

— Le moteur sera muni d'une gatte métallique l'isolant de la cale lorsqu'il ne possèdera aucun carter étanche.

— Le carburateur sera muni d'un dispositif anti-retour de flammes (toile métallique ou autre). Les suintements d'essence seront reçus ou conduits dans un réservoir recouvert d'une toile métallique...

— Les parois de l'embarcation dans le compartiment du moteur, ne seront en principe, recouvertes d'aucune peinture combustible....

— Il est absolument défendu de fumer et de se servir d'une lampe à feu nu ou d'allumettes...

Signalons au passage l'importance que joue la ventilation dans la génération des incendies.

c) *Réglementation concernant les hommes* : Tous les hommes ayant à manipuler des matières inflammables sont soumis à des consignes strictes devant supprimer toutes les imprudences et empêcher toute négligence, par exemple : interdiction de fumer, interdiction de pénétrer dans un tank ou réservoir à combustible, sans avoir pratiqué une ventilation suffisante, ne pas porter d'allumettes sur soi, ne pas être porteur de chaussures munies de clous pouvant amener la production d'étincelles ; utilisation systématique d'un fanal électrique pour la visite de certains compartiments.

Pour la manœuvre des pièces d'artillerie, il est recommandé, au moment de l'extraction de la douille vide, aux servants de douilles, d'éviter de présenter les lèvres de la douille trop près du visage des autres servants, de peur que ces derniers ne soient brûlés par les gaz enflammés qui peuvent s'en échapper. Les servants de douilles sont munis de mouffles en tissu épais.

Les canonniers doivent apporter tous leurs soins à l'écouvonnage des pièces, d'un coup d'œil rapide, ils doivent vérifier le résultat du fonctionnement des chasses (d'air, d'eau, ou hydropneumatique) et les compléter au besoin à la main. (Règlement sur l'organisation et l'emploi de l'artillerie).

Les équipes de sécurité doivent être pourvues de vêtements ignifugés. Les Anglais (BELL), d'après l'expérience du Jutland, ont adopté un vêtement ininflammable fait de laine épaisse traitée avec un mélange de 500 gr. de phosphate d'ammoniaque et 1.000 gr. de chlorure d'ammonium ajoutés à 7 litres d'eau. Pour diminuer enfin les brûlures accidentelles dans les machines, les revêtements calorifugés seront multipliés.

d) *Mesures pour limiter l'étendue des dégâts* : Au cours d'un accident, d'une catastrophe, quelles sont les précautions que les hommes doivent prendre pour échapper le plus possible à la brûlure ?

Prenons par exemple, le cas de l'accident de chaufferie avec irruption d'une grande quantité de vapeur : tout le personnel doit avoir présent à l'esprit que la vapeur tend toujours à envahir les parties hautes du local. Le plus sage si l'on conserve sa présence d'esprit, c'est de se plaquer sur le parquet, face en bas, en fermant les yeux et en retenant le plus possible sa respiration. Le moment critique est, en général de courte durée, la vapeur se condensant très rapidement. On cherchera de préférence à se mettre la tête sous un robinet d'eau froide ou à s'appliquer un linge mouillé sur la bouche et le nez.

Presque tous les rescapés des différentes catastrophes ne doivent leur salut qu'à l'observation de cette consigne :

— Sur le « *Comte-d'Eu* », trois chauffeurs se jettent à plat ventre et rampent sous les cylindres oscillants et se sauvent.

— Sur le « *Rolland* » : un chaudronnier se précipite à plat ventre dans une soute à charbon.

— Sur l' « *Albatros* » : les deux survivants furent les seuls à se conduire ainsi, tandis que leurs malheureux camarades étaient en quelque sorte agglutinés dans l'échelle de sortie.

— Sur le « *Dunkerque* », à Mers-el-Kébir, six hommes qui s'étaient glissés sous le parquet de chauffe, sortirent indemnes tandis que quinze autres succombaient dans l'escalier de sortie.

Dès l'accident, les secours doivent être organisés d'urgence, les hommes près des organes de sectionnement s'ef-

forcent d'isoler la partie avariée ; la mise en batterie de manches à incendie supplémentaires permettra d'inonder la chaufferie et d'amener une condensation plus rapide de la vapeur, de diminuer la température et d'empêcher peut-être l'asphyxie de quelques victimes que le hasard a jusqu'alors protégées.

Actuellement, pour sortir d'une chaufferie et des « fonds » en général, les hommes disposent d'échappées grâce auxquelles ils peuvent remonter sur le pont supérieur. Ces échappées partent le plus souvent de la partie la plus élevée de la chaufferie ; parfaitement utilisables si le compartiment est envahi d'eau, l'échappée est très dangereuse dans le cas d'accident avec projection de vapeur, car cette dernière est rassemblée à l'échappée avant que les hommes y soient, et toute tentative faite pour franchir le nuage expose son auteur aux brûlures externes et internes.

L'idéal serait de prévoir une échappée étanche qui aurait son orifice libre tout au fond, entre le parquet de chauffe et le vaigre. Signalons une adaptation dans ce sens réalisée à bord du croiseur « *Marseillaise* » dans la chaufferie 2 et susceptible d'être utilisée. La descente normale de chaufferie est enfermée dans un coffre étanche et débouche au niveau du parquet de chauffe par une porte. Dans l'espace correspondant au bas de la descente, il existe une trappe au dessous de laquelle il y a une échelle aboutissant au vaigre. Durant le fonctionnement de la chaufferie, la porte d'accès doit rester fermée. Si un accident survient, les hommes se précipitent au dessous du parquet de chauffe, rampent sur le vaigre, passent au dessous de l'arbre de couche qui, lisse, n'est pas dangereux, arrivent à l'échelle et la gravissent, ouvrent la trappe qui leur permet d'accéder à

la descente normale en évitant le nuage de vapeur meurtrier.

A bord du contre-torpilleur « *Guépard* », par exemple, la descente de chaufferie n'est pas isolée et elle est en tout point comparable à l'échappée dont elle est d'ailleurs symétrique, elle ne permet donc pas une adaptation dans le genre de celle conçue à bord de la « *Marseillaise* ».

Dans l'avenir, il serait peut-être souhaitable de voir réaliser dans les chaufferies, des descentes protégées que l'on pourrait utiliser comme « *échappées de fonds* ».

Dans l'ensemble, ces accidents qui trop souvent prennent l'allure de véritables catastrophes, seront évités dans la mesure du possible, par l'application rigoureuse des règlements visant tous les dispositifs de sécurité, et en présence de l'accident, on minimisera les redoutables effets en inculquant aux hommes des principes élémentaires mais efficaces, qui bien souvent leur permettront de se sauver.

CHAPITRE VI

TRAITEMENT DES BRULURES

Les systèmes passent et les faits restent.

(CRUVEILHIER).

Quelles que soient les éventualités en présence desquelles le médecin puisse se trouver, il doit avoir présent à l'esprit que la brûlure doit être considérée comme une plaie de guerre et traitée comme telle.

Son traitement ne peut s'appuyer que sur des bases solides, immuables, que l'on puisera dans les caractères dominants de son évolution : choc, intoxication, infection ; les circonstances viendront ensuite lui imprimer une physiologie propre qui entraînera une adaptation.

Le problème est différent à terre et à bord.

A terre, il existe des formations (Bases aéro-navales, D.C.A.), dans lesquelles le médecin peut se trouver en présence de cas urgents et de difficultés techniques considérables, mais pour lesquelles il aura toujours la ressource d'évacuer sans délai des brûlés sur l'Hôpital Maritime. De sorte qu'il suffit d'envisager le traitement en milieu hospitalier.

A l'Hôpital Maritime, le médecin se trouve dans un milieu idéal où tout est prévu pour favoriser le travail du

thérapeute. D'autre part, ce milieu, vu la fréquence des brûlures dans la Marine, est habitué à traiter de telles lésions ; la stricte discipline du personnel infirmier et sa compétence permettent de suivre attentivement tous les hospitalisés et plus spécialement les brûlés dont l'état réclame dans les débuts une surveillance constante et éclairée.

Tout autre est à bord le cadre dans lequel médecin est appelé à exercer son art.

A. — LE TRAITEMENT A L'HOPITAL

Nous n'exposerons pas tout au long le traitement à l'hôpital, qui est celui répondant le mieux aux idées admises à l'heure actuelle par tout le monde, certes avec quelques variantes, mais sur des bases identiques, qui ont été synthétisées dans le rapport de notre maître, M. MOURGUE-MOLINES, au Congrès de Chirurgie de 1937.

Comme nous n'avons pas ici la prétention d'apporter à ce traitement une méthode particulière, nous nous bornerons à en indiquer les bases, en insistant sur quelques points qui, ultérieurement, nous permettront de tirer des enseignements pour le traitement à bord.

Dans cet exposé, nous nous limiterons essentiellement au traitement des brûlures cutanées étendues récentes, en laissant de côté le traitement des complications, qui fait appel à des principes de chirurgie générale, qui nous entraîneraient trop loin.

La notion de traitement général, d'acquisition récente, n'a vraiment pris naissance que lorsqu'on s'est rendu compte de la réalité de la brûlure en tant que « maladie ». On peut même affirmer que c'est le plus réel

progrès effectué dans la thérapeutique des brûlures durant ces vingt dernières années.

Nous avons à envisager le traitement général et le traitement local.

1° LE TRAITEMENT GÉNÉRAL :

C'est un traitement symptomatique qui, pas à pas, est adapté à l'évolution de la maladie des brûlés, telle que nous l'avons vue dans notre aperçu biologique. Ce traitement est donc dans le temps :

A. *Immédiat* ; il s'attaque au choc en luttant :

— 1° *Contre la douleur*. La morphine, en injection de un et deux centigrammes, que l'on remplace actuellement par la « génémorphine », constitue le meilleur moyen d'apaisement. On pourra utiliser suivant les possibilités, des produits tels que le « Sédol », le « Scophédal » (Duna 13) qui facilitent beaucoup les premiers soins.

— 2° *Contre le refroidissement*. Avant tout, ne rien faire pour l'augmenter par des manœuvres intempestives, pas de déshabillage précipité. Réchauffer le brûlé avec couvertures et bouillottes ou mieux en le plaçant sous une tente chauffante électrique.

— 3° *Contre le collapsus hypotensif* : combattre l'effet dépressif de la morphine par les toni-cardiaques habituels : camphre (huile camphrée), caféine, coramine.

L'hypotension vasculaire pourrait être justiciable de l'adrénaline. Actuellement, on doit lui préférer l'éphédrine ou l'association éphe-do-adrénaline.

B. *Secondaire*. — S'attaque à la toxémie.

1° *Contre la concentration sanguine* :

Sachant qu'un homme de 65 kilos ayant 15 % de la surface du corps brûlé, perd à peu près 3.500 cc de sérum

sur un volume de 5.000 cc., c'est dire qu'il faut absolument sur-hydrater un tel organisme. D'une façon générale, les boissons, mêmes abondantes, sont insuffisantes et il faut avoir recours à la voie parentérale.

On utilise le plus souvent la voie rectale, mais quand il s'agit d'aller vite et fort, on doit lui préférer la voie intra-veineuse, l'idéal est représenté par le goutte à goutte intra-veineux. On s'adressera surtout au sérum artificiel isotonique.

2° Contre les *altérations humorales* :

« Le chlore est l'agent protecteur normal de l'organisme contre les polypeptides ». La façon la plus efficace de l'administrer est d'utiliser la solution de *sérum salé hyper-tonique à 10/1000*, qui est la plus maniable et qui, en plus de son action antitoxique a un effet sur la diurèse.

Administré par doses fractionnées, on peut intercaler des injections de *sérum glucosé isotonique* à 50 pour 100 qui permettrait de ménager un rein très sollicité.

M. le médecin principal MORVAN préconise d'injecter lentement par voie intra-veineuse, un mélange de :

Sérum chloruré à 20 pour 100	aa 50 cc
Sérum glucosé à 30 pour 100	

Pour parer à l'acidose contrôlée par l'examen systématique du Ph, dans les cas urgents on peut utiliser le *sérum bicarbonaté isotonique* à 12,75 gr. par litre.

A la suite des travaux de STRUMIA, WAGNER a préconisé le plasma citraté en injections de 250 à 500 cc. à raison de 10 cc. à la minute, qui donnerait de bons résultats dans le choc.

D'après les travaux de BINET, l'hyposulfite de soude, rétablissant le métabolisme perturbé du soufre peut être utilisé sous forme de sérum glucosé hyposulfité (aâ 2 g. pour 10 cc).

Un procédé héroïque contre le choc et la toxémie réside dans la transfusion sanguine.

Les grandes transfusions seraient peu souhaitables, au contraire quelques transfusions de sang pur de 150 à 200 cc. renouvelées dans la journée, auraient un effet salutaire plus marqué. Une saignée préalable débarrassant l'organisme des produits toxiques semble difficile à réaliser du fait de l'épaississement du sang et de la coagulation rapide.

3° Parmi les *médications complémentaires* qui ont été préconisées, nous nous bornerons à insister sur la médication surrénale.

Dans son rapport au Congrès de Chirurgie, le Professeur agrégé MOURGUE-MOLINES avait souligné l'intérêt des publications de WILSON, d'Edimbourg, qui a signalé les résultats remarquables que l'on peut obtenir chez les grands brûlés par des injections de « cortine » (extrait cortico-surrénal), mais il avait fait remarquer le prix prohibitif d'une telle médication, en raison des très grandes difficultés de préparation de la cortine. Aujourd'hui, la question s'est modifiée, à la suite de la découverte d'extraits cortico-surrénaux de synthèse (acétate de désoxycorticostérone). Ce produit que préparent différents laboratoires (BYLA, ROUSSEL), a fait ses preuves dans le traitement de la maladie d'ADDISON. Il semble logique de l'utiliser systématiquement dans le choc des grands brûlés, en injections fortes de 10 mmgrs par jour.

Indiquons que J. C. RUDLER a attiré en 1938, l'attention sur le syndrome pâleur hyperthermie des grands brûlés qui pouvait apparaître brutalement chez certains d'entre eux vers le 48^e heure. Pathogéniquement rattaché à un œdème cérébral histologique, il mit en œuvre le traitement de l'œdème cérébral préconisé par Clovis VINCENT.

— Solution hypertonique de sulfate de magnésic en goutte à goutte rectal, à raison de 250 gr. de solution à 15 % par jour, pendant trois jours.

4 milligrammes de sulfate de strychnine par jour en quatre injections sous-cutanées de 1 mmgr.

Il en retira de bons résultats et dans les cas où on ne sait plus que faire, on pourra toujours l'essayer.

On pourra faire systématiquement 15 unités d'insuline par voie sous-cutanée.

Il faudra hydrater le brûlé le plus possible et lui donner des boissons abondantes : tilleul (1 litre), eau de Vittel (1 litre), bouillon de légumes (1 litre).

Il faut enfin prévoir une thérapeutique antiinfectieuse;

— Contre le tétanos : injection de rappel de 1 cc. d'anatoxine tétanique.

— Contre le streptocoque : sérum antistreptococcique, rubiazol, dagéna, thiazomide.

2° LE TRAITEMENT LOCAL :

Trois principes le dirigent : lutte contre la douleur, contre l'infection, contre l'intoxication.

a) *Contre la douleur* : on a longtemps préconisé le pansement gras qui est immédiatement « très calmant par la mise à l'abri de l'air des extrémités nerveuses dépouillées et par son effet décongestionnant et surtout n'adhère pas à la surface brûlée ». Cependant, son application a une action néfaste sur l'évolution ultérieure de la plaie — surtout s'il s'agit d'une brûlure un peu étendue — aussi s'il est permis de l'envisager, encore avec réserve, pour les très petites brûlures, ou bien à la période de cicatrisation, il faut *le rejeter absolument* dans le traitement des brûlures étendues *réceptes*.

b) *Contre l'infection*: une brûlure récente est une plaie pratiquement aseptique, mais qui va constituer immédiatement un milieu de culture idéal, grâce aux lambeaux qui la recouvrent et à l'exsudation dont elle est le siège. D'autre part, les manipulations dont le blessé va être l'objet sont autant de risques d'infection.

Le premier temps indispensable du traitement doit être l'abstention complète de manipulations, puis le nettoyage méthodique chirurgical.

c) *Contre l'intoxication* : réaliser la dessiccation de la plaie de brûlure :

— par exposition à l'air.

— par l'action d'une substance coagulante.

Ces procédés constituent les méthodes de choix dans le traitement des brûlures.

L'exposition à l'air : tout pansement est un supplice pour un brûlé, d'autre part, le pansement est aussi néfaste pour la brûlure dont il favorise la macération, la suppuration et retarde la cicatrisation. Il contribue à aggraver la toxémie.

Le traitement à découvert supprime ces inconvénients. Il est pratiquement réalisé par : le bain d'air chaud par tente chauffante électrique sur un brûlé placé sur des draps stérilisés.

Le traitement coagulant : n'est pas récent puisque depuis des siècles les Chinois pansent les brûlures avec du thé, dont les feuilles contiennent du tanin ; les paysans vendéens les badigeonnent d'encre noire (à base de pyrogallate de fer). Il fut autrefois réalisé par : le nitrate d'argent, l'acide picrique, l'alcool.

Il n'est vraiment entré en pratique qu'avec l'emploi de l'acide tannique par DAVIDSON, en 1924, et qui constitue

encore la méthode de choix. On a par la suite utilisé : l'acide tannique et le nitrate d'argent, le perchlorure de fer, les antiseptiques : violet de gentiane, bleu de méthylène, vert brillant, mercurochrome.

La coagulation des albumines à la surface de la brûlure produit une croûte plus ou moins dure, résistante, qui :

a) mettant les petites terminaisons nerveuses à l'abri, amène une sédation de la douleur.

b) fixant les albumines in situ, a une action antitoxique.

c) empêchant l'exsudation : enraye la concentration sanguine.

d) offre une barrière aux agents microbiens.

e) enfin, par la protection mécanique, favorise la cicatrisation sous-crustacée.

MÉTHODE COAGULANTE

1° Temps préparatoires :

Un nettoyage soigneux et aseptique de la brûlure s'impose, décapage de la zone brûlée au savon liquide et au sérum physiologique tiédi. Le Dr BELLET signalait même l'emploi de l'alcool au savon qui durant les heures qui suivaient la brûlure était facilement supporté.

Ce temps est particulièrement important, car les plaies et particulièrement celles des extrémités sont souvent imprégnées d'huiles de graissage, de charbon, de mazout et il faut les dégraisser le mieux possible en utilisant : éther, benzine (très adoucissante), essence, suivant les possibilités du moment. On assurera par l'excision à la pince et aux ciseaux, les lambeaux de peau, on ouvrira les phlyctènes.

Toutes ces manipulations seront dans la majorité des

cas, très douloureuses pour le patient et l'on sera obligé de recourir à l'anesthésie.

Le pourtour des régions brûlées sera soumis à un nettoyage sérieux, savonnage et application d'alcool iodé ou de mercurochrome à 2 pour 100.

Le traitement local pourra se borner à cette étape essentielle et le brûlé placé sur un lit recouvert de draps stériles et placé sous une tente chauffante recevra le traitement général approprié : c'est la méthode « à découvert ».

2° *La méthode tannique* :

Le tanin officinal obtenu à partir de la noix de galle est un mélange de nature très variable, formé surtout d'acide digallique et de glucosides. Il présente trois propriétés d'intérêt majeur :

1) Il s'*oxyde* très facilement pour donner du glucose et du pyrogallol amenant un brunissement rapide de la solution. De nombreux agents tels que la lumière, la chaleur, l'air, favorisent cette oxydation.

2) Le tanin est *acide* : on le neutralise en employant du bicarbonate de soude mais qui au bout d'un certain temps, fournit des carbonates favorisant l'oxydation.

3) Le tanin n'est pas *aseptique* : se décomposant en donnant du glucose, il constitue un excellent milieu de culture ; la stérilisation est nuisible au produit.

De ces propriétés, il découle que :

— Il faut utiliser des solutions fraîches, conservées à l'abri de la lumière et de la chaleur.

— L'asepsie de la solution étant irréalisable actuellement, il faut adjoindre à la solution un antiseptique.

On a préconisé plusieurs antiseptiques, en particulier le sublimé. Après diverses recherches, E. BERNARD s'est fixé

à l'oxycyanure de mercure qui, tout aussi antiseptique que le sublimé, est beaucoup moins irritant.

Solutions à employer. — Classiquement, il s'agit d'une solution à 5 %. DAVIDSON employait une solution à 2,5 % qui avait l'avantage d'avoir une action en profondeur plus importante. WILSON, en 1936, préconisait une solution à 20 % qui avait l'avantage, par un badigeonnage unique, d'amener une coagulation rapide.

Le tannage, quel qu'il soit, sera grandement influencé par une douche locale d'air chaud favorisant la formation de la croûte.

Comme solution type à préparer, E. BERNARD recommande particulièrement :

Tanin	50	gr.
Bicarbonate de soude	10	gr.
Oxycyanure de mercure	0,25	gr.
Eau distillée, q.s.p.	1	litre

Avec la souscription suivante : faire dissoudre dans l'eau distillée tiédie, 50 gr. de tanin par litre, puis filtrer sur papier. Ajouter dans la liqueur froide, 10 gr. par litre de bicarbonate de soude, laisser dégager le gaz carbonique ; ajouter 0 gr. 25 d'oxycyanure de mercure.

Un de nos Professeurs nous signalait que parfois une telle solution ne prenait pas même sur une brûlure non enduite de corps gras. Ce fait serait peut-être en rapport avec l'exsudation intense de la brûlure. Il y aurait peut-être intérêt à étudier le Ph. de la solution et à voir si une solution hyper ou hypotonique donnerait des résultats plus satisfaisants.

Succédanés du tanin. — Dans la méthode tannique, l'essentiel n'est pas l'emploi de l'acide tannique, susceptible

d'être remplacé par un succédané, mais le principe de la coagulation des tissus.

NITRATE D'ARGENT. — Bettmann, en 1937, utilisait la solution de ianin à 5 %, avec des attouchements d'une solution de NO_3Ag à 10 % qui amenait presque immédiatement la formation d'une croûte, faisait par conséquent cesser les douleurs, avait un heureux effet sur le choc et était antiseptique. La croûte formée était fine et flexible.

Ainsi appliquée, cette méthode aurait permis à Bettmann de sauver un brûlé à 52 %.

PERCHLORURE DE FER. — Employé en 1935 en solution à 5 %, ce produit est abandonné, car son application est douloureuse et il donne des cicatrices chéloïdiennes.

LES ANTISEPTIQUES. — Quelques auteurs pensant que la préoccupation majeure était de prévenir et de combattre l'infection, ont eu l'idée de substituer au tanin un antiseptique doué de propriétés tannantes : ce sont les colorants antiseptiques. On a utilisé :

Le violet de gentiane en solution à 1 %. Ce produit aurait l'avantage de pouvoir être utilisé sur des brûlures un peu anciennes et infectées, mais il est encore à l'étude et d'autre part nécessiterait une surveillance plus constante que la classique solution de tanin.

Le bleu de méthylène, utilisé par Violet de Lyon, ne semble pas voir son emploi étendu, car il est faiblement antiseptique et peu « tannant ».

Le vert brillant : expérimenté en Russie, aurait donné des résultats intéressants. On utilise d'abord une solution aqueuse, assez instable, à 1 % qu'on remplace au bout de 48 heures par une solution alcoolique au même taux.

Le dernier progrès semble réalisé par la *méthode aux 3 colorants*. Elle consiste à badigeonner la surface brûlée avec un mélange à parties égales de solution de :

violet de-gentiane à	1 %
vert brillant à	1 %
acriflavine neutre à	0,1 %

Le violet de gentiane agirait électivement sur les germes à Gram +, le vert brillant et l'acriflavine sur ceux à Gram —. Ce mélange stable se conserve bien et est prêt à l'emploi en badigeonnage.

Le mercurochrome: employé en France en 1935 par Sorrel, en solution aqueuse à 2 % donne une croûte mince et souple. Son emploi « *larga manu* », sur de grandes surfaces brûlées, aurait donné à Arnaud, de Marseille, des intoxications massives avec néphrite. Reste à savoir si ces mêmes phénomènes ne se seraient pas produits en dehors de toute application de mercurochrure, puisqu'il s'agissait de très grands brûlés.

Dans le doute, on peut réserver ce produit aux brûlures de peu d'étendue.

Ces bases constituent l'essentiel du traitement. A l'hôpital, toutes les indications pourront être remplies facilement étant donné les grandes possibilités du milieu.

Dans les jours qui suivront, le brûlé sera l'objet de soins adaptés à l'évolution de son état général : on surveillera spécialement la surhydratation et la rechloruration, on pourra continuer au besoin les transfusions ; on surveillera la diurèse et on soutiendra le cœur par la digitaline ou la coramine.

Le traitement local se bornera à surveiller la croûte tannée, maintenue bien sèche par exposition à l'air libre et dont les bords pourront être désinfectés chaque jour par des attouchements au mercurochrome ou un poudrage sulfamidé.

Ultérieurement, vers le 10^e jour, la médication générale peut être progressivement supprimée. Localement, à partir du 12^e jour, trois éventualités sont possibles :

1° dans les brûlures du deuxième degré, la croûte se détache spontanément et tombe.

2° dans les brûlures du troisième degré, la séparation de la croûte peut être facilitée par l'application de pansements humides au Dakin ou au sérum salé hypertonique. Dans les atteintes profondes, il faudra traiter les surfaces de granulation. S'il reste des îlots épithéliaux, il suffira de

hâter l'épidermisation par des pansements aux onguents à base d'huile de foie de morue (Mitosyl). Pour une surface étendue, après préparation soignée, faire le plus tôt possible des *greffes* en pastilles.

3° Enfin, dernière éventualité, les lésions suppurent. C'est alors le traitement de toute plaie infectée : excision des lambeaux sphacéliques, pansements au Dakin.

Avantages de la méthode : Les statistiques les plus diverses montrent que dans ces dix dernières années, le traitement des brûlures a réalisé de très réels progrès et que combiné au traitement général, le tannage a fait baisser la mortalité :

Mortalité observée au Saint-Thomas Hospital (MITCHINER)

Traitement et période	Brûlures			Echaudures		
	N. de cas	N. de morts	Mor- talité	N. de cas	N. de morts	Mor- talité
Acide picrique et corps gras. 1900-1903	194	77	39,7%	142	10	7,5 %
Acide picrique et corps gras. 1924-1928	58	9	15,5%	185	14	9 %
Acide tannique. 1929- 1932	74	3	4 %	175	3	1,7 %

On pourrait donc avoir espoir d'améliorer le pronostic des brûlures, mais ces statistiques ne mentionnent pas l'étendue des surfaces brûlées ; de l'avis général, et nos observations le prouvent, en dépit du traitement moderne, la majorité des brûlures dépassant 30 % de la surface du corps doivent être considérées comme mortelles.

On admet cependant que, si elle ne sauve pas, la méthode coagulante « prolonge » le brûlé et à coup sûr, a eu des

effets heureux sur les brûlés à la limite. Quel que soit le traitement, on meurt autant dans les premières vingt-quatre heures après la brûlure, mais après le deuxième jour, la mortalité est moindre pour les cas traités par le tanage.

B. — LE TRAITEMENT A BORD

*Sainte-Vierge Marie, priez pour le pauvre
marin qui navigue sur la terre.*

Celui qui navigue sur la mer, il se débrouille.

Ainsi parlaient ceux du gaillard.....

cité par CLAUDE FARRÈRE.

1° LES DIFFICULTÉS INHÉRENTES AU MILIEU

« Le chirurgien au combat sur mer, écrit le médecin principal CANTON, opérera sous le pont cuirassé, dans une pièce prévue à cet effet, et qu'on appelle salle d'opération protégée. Cette salle d'opération est parfois de dimensions réduites, de forme anormale et pour cause, enfin, obligatoirement encombrée par la multiplicité des objets indispensables en chirurgie. Ajoutez à cela que l'éclairage électrique peut manquer pendant ou après l'engagement, que la salle d'opération est hermétiquement close, en dehors des quelques communications intermittentes et impérieusement courtes ordonnées par le commandement après les accrochages de navires, que l'aération de cette salle se fait sur circuit fermé, enfin que l'ensemble, dans un bain de chaleur humide, au milieu d'un bruit d'usine assourdissant.

langue et surtout roule avec le navire, et vous aurez une idée des conditions anormales et dures dans lesquelles un chirurgien de cuirassé doit mener à bien la tâche qui lui a été confiée ».

Cette description expressive du travail chirurgical à bord d'un navire cuirassé met bien en évidence les difficultés que rencontre au combat le médecin de marine. Il va sans dire que sur un navire de moindre tonnage et moins bien protégé (croiseur, contre-torpilleur), dans des conditions plus précaires de sécurité et dans des locaux sensiblement plus réduits, les difficultés de travail ne seront pas moindres, au contraire.

D'autre part, le personnel et le matériel sanitaire sont proportionnels à l'importance du bâtiment et à l'effectif embarqué. Les moyens de traitement dont dispose une grosse unité sont évidemment plus puissants que ceux d'une petite; des équipes chirurgicales viennent compléter le personnel fixe.

2° LE PROBLÈME DES ÉVACUATIONS

Avant d'aborder le traitement d'un grand brûlé, il convient d'envisager, comme pour tout blessé, les conditions de sa relève sur le lieu du sinistre et de son évacuation.

Le transport des brûlés se présente d'une façon un peu spéciale : si nous prenons comme exemple les accidents de chaudière, au moment de l'accident, de deux choses l'une : ou bien une issue pour fuir s'ouvre aussitôt et les malheureux dont le squelette et le système musculaire sont intacts, s'évaderont de l'enfer où ils se trouvent; dans ce cas qu'y a-t-il à prévoir pour leur extraction ? rien ; ou bien il s'agit de brûlés « compliqués », dans l'impossibilité de se déplacer, qui devront être relevés là où ils se trouvent.

Claude FARRÈRE dans : *Dix-sept histoires de marins*

conte cette évacuation à la suite d'une explosion de gargousse :

« — Cristi, ce que ça brûle !..

Il trébucha... et j'avancai un bras pour le recevoir...

Mais d'une secousse, il se redressa encore. Et il commanda, bref, aux autres mourants :

— Allons ! nous autres à l'infirmerie !.. Par file à gauche.

Et lui-même s'y rendit — marchant seul — pendant qu'on transportait ses matelots à bras ».

Le transport des blessés quels qu'ils soient, présente à bord de grosses difficultés, c'est dire que cette question a fait l'objet de nombreuses études.

Difficulté des lieux. — L'intérieur du navire de combat moderne est devenu bien dissemblable de ce qu'il était sur les anciens vaisseaux où de larges panneaux se correspondaient, du pont à la cale, on circulait librement dans de larges batteries étendues de l'avant à l'arrière. « Avec de pareilles ressources, on pouvait faire face à toutes les éventualités » (ROCHARD). Les transformations de l'architecture navale ont profondément modifié les aménagements. Le cloisonnement est d'autant plus compliqué que l'on descend plus bas dans les profondeurs. La division des étages a morcelé en un grand nombre de tranches les espaces libres, chacun des divers compartiments est encombré par de nombreux obstacles qui réduisent considérablement les passages. La communication entre les divers compartiments ne s'opère que par des ouvertures de dimension fort exigüe, la nécessité de la protection horizontale, s'ajoutant à la protection verticale, ont fait perdre aux panneaux leur ancienne ampleur, ils ne se correspondent plus du pont dans les fonds. Ces inconvénients sont poussés au

maximum sur les unités de moyen tonnage ou le système de protection a conduit à la formation de compartiments très réduits, véritables alvéoles. Ce cloisonnement multiplié en tous sens, a créé des obstacles sérieux à la circulation qui n'est plus assurée que par des couloirs resserrés, des escaliers étroits, sinueux, à pente rapide, et souvent même coudés à angle droit.

Difficulté des circonstances. — Branle-bas de combat : Pendant le combat, l'utilisation de ces passages est considérablement limitée, du fait de la fermeture impérative des tranches, rendant impossibles les communications au dessous du pont principal. Sur quelques unités modernes (« *Richelieu* »), on peut circuler dans l'entrepont principal pour se rendre à la salle d'opération protégée, située dans le premier faux pont.

Etat de la mer. — Evacuer un blessé sur une autre unité n'est pas une chose commode, surtout si l'opération doit avoir lieu en pleine mer. Le transbordement se faisant au moyen de petites embarcations, la mer devra être particulièrement calme et bien souvent une telle opération ne pourra avoir lieu que dans une baie abritée.

Le transbordement pourra se faire quelquefois directement — s'il s'agit d'un navire hôpital — au moyen des sabords de charge ; là encore la mer doit être calme.

D'une façon générale, le transbordement ne peut pas être regardé comme une chose faisable pendant des évolutions d'escadre après un accrochage.

Dans de telles conditions, le problème sera limité au transport à bord jusqu'à l'infirmerie, au débarquement à terre lorsque l'unité aura regagné sa base.

A/ Conditions de transport des brûlés :

Pour qu'un blessé soit transporté dans de bonnes conditions, il faut : qu'il soit bien soutenu, bien immobilisé dans toutes les positions, bien protégé contre les heurts difficilement évitables quand on se déplace sur une surface animée de mouvements propres.

Le brûlé n'est pas un blessé ordinaire, l'enveloppe tégumentaire, siège de la sensibilité, est avant tout atteinte, peut-on espérer le serrer dans d'étroites gouttières, le ligoter sur un brancard, il n'y faut pas songer ; la brûlure reste le « noli me tangere » de la douleur. L'idéal serait de déposer le brûlé sur un cadre horizontal, mais alors comment lui faire franchir les portes, les coursives. Le transbordement vertical est souvent nécessaire, mais, malgré toutes les précautions voulues, on empêchera difficilement le brûlé de s'affaler, ne serait-ce que de quelques centimètres ; dès lors, il y aura un inévitable frottis, un glissement de l'épiderme soulevé sur les papilles du derme, entraînant une grande douleur. Toutes les fois où ce sera possible, le transport devra être horizontal.

Dans quelles limites peut-on utiliser le matériel actuellement en service ?

B/ Les appareils de transport ; leur utilisation pour les brûlés :

Les appareils sont conçus de telle façon qu'ils sont utilisables dans tous les cas, ils sont adaptés en dimension aux orifices qu'ils doivent franchir, et se prêtent instantanément à tous les modes de traction et de suspension.

En dehors du brancard « type armée », dont M. le Médecin Général SOLCARD a proposé l'adaptation au service à la mer par l'adjonction de sangles types GUÉZENNEC, trois

modèles d'appareils sont actuellement réglementaires dans la Marine :

Un appareil en toile : la gouttière BELLILE.

Deux appareils rigides : la gouttière AUFFRET, la gouttière brancard.

a) *La gouttière BELLILE.* — Réglementaire depuis 1912, elle est constituée d'une toile pliée en double, de 1 m. 80 sur 0 m. 60, dans l'épaisseur de laquelle sont disposées longitudinalement des lattes flexibles en orme du Canada. Soutenu dans la position verticale par une selle en toile forte et par des bretelles entourant les aisselles, le blessé est maintenu dans l'appareil par trois courroies. Complètement enveloppé, il peut être transporté dans toutes les positions à travers les passages les plus étroits.

Si elle convient bien pour transporter des gazés, des malades, elle ne permet pas sans de grandes souffrances l'évacuation de blessés, encore moins de brûlés qui seraient trop comprimés à l'intérieur de cette gouttière.

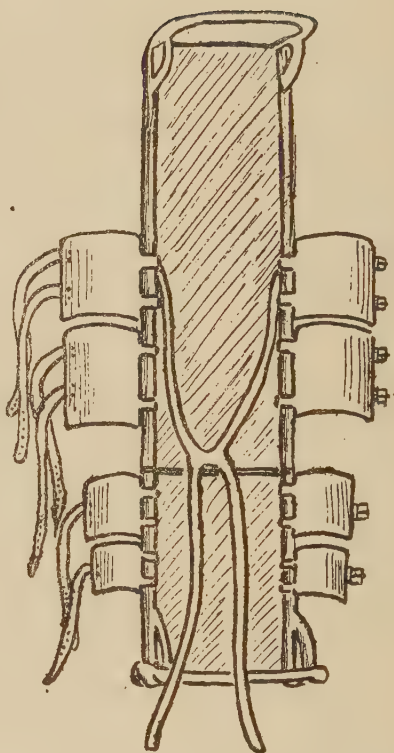
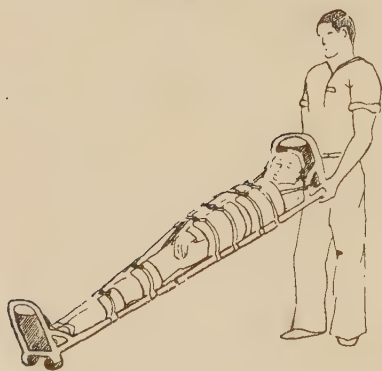
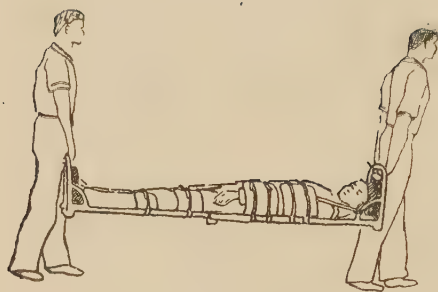
b) *La gouttière AUFFRET.* — C'est un berceau rigide en tôle d'acier perforée, modelé sur le corps en position demi-assise. Le blessé est donc bien protégé, confortablement calé. Elle peut être utilisée dans un transport horizontal comme un brancard, dans un transport vertical le blessé est assis commodément, maintenu par des courrois, une fonçure de toile munie de quatre poignées permet de soulever le blessé sans secousses et de le sortir de la gouttière pour le déposer sur un lit. Ainsi conçue, elle remplit donc les conditions requises pour transporter les brûlés. Rappelons que c'est devant le transport douloureux des brûlés du « Sarrazin », que l'inspecteur général AUFFRET avait été amené à concevoir cet appareil en 1894. Mais son

encombrement, son poids, l'étroitesse des passages, en restreignent de plus en plus l'utilisation, rendent sa manœuvre difficile et même impraticable dans certaines positions particulières : palier de sens opposé, panneaux étroits pourvus d'échelles très obliques ou verticales, passage étroit à coudes brusques.

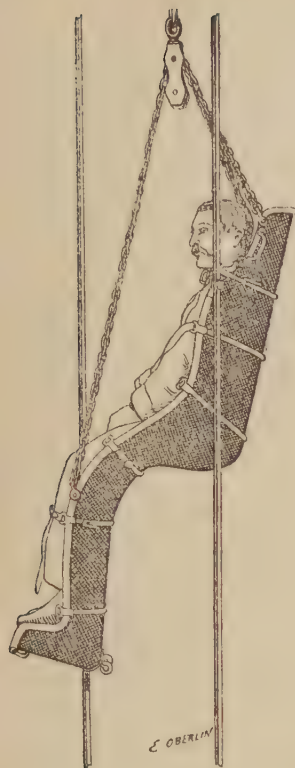
c) *Gouttière brancard marine*. — Conçue par M. l'Inspecteur général OUDARD, elle est plus adaptée aux conditions nouvelles ; elle emprunte à la gouttière BELLILE la légèreté et le peu d'encombrement, la rigidité protectrice de la gouttière AUFFRET.

Elle se compose d'un fond en aluminium tendu sur un cadre d'acier étiré coulissant, qui permet de l'adapter à toutes les tailles, un dispositif de blocage le fixe de la longueur voulue. Le blessé, dans cette gouttière, est maintenu par le double jeu de sangles passant sous le périnée et sous les aisselles et protégé par des « plaques latérales en aluminium, incurvées, ourlées sur les bords pour n'être pas offensives, munies de sangles mobiles, avec butées d'arrêt, permettant l'enveloppement et le maintien du blessé sans compression et le protégeant contre les chocs ». A la tête et aux pieds, des cadres d'acier et d'aluminium, perpendiculaires au plan de la gouttière, protègent les extrémités.

Cet appareil réalise, tant par sa conception que par sa réalisation, l'idéal pour le transport des blessés et des fracturés, mais représente-t-il l'idéal pour le transport des brûlés ?



Gouttière-Brancard Marine. — Possibilités d'utilisation



Gouttière AUFFRET utilisée dans le transport vertical.

restreignent l'emploi. Donc il nous reste la gouttière brancard pouvant être utilisée partout, mais notre brûlé, en dehors du plan horizontal, n'y sera pas dans des conditions aussi satisfaisantes : il sera plus ou moins comprimé et risque de glisser si l'on est dans l'impossibilité de mettre la sangle périnéale.

Dans l'état actuel du matériel dont dispose le médecin, nous voyons donc qu'une gouttière est confortable pour le transport des brûlés : la gouttière AUFFRET ; une est utilisable dans tous les cas : la gouttière brancard.

Enfin, signalons qu'un moyen de fortune peut être utilisé pour transporter les blessés, les brûlés, les intoxiqués :

La position demi assise est la position de choix pour transporter un brûlé, puisque tout glissement est douloureux, en dehors de la position horizontale qui, bien souvent, ne pourra être respectée. Il faut aussi se rappeler que ce sont des brûlés très graves, « compliqués », qu'on sera appelé à relever dans des compartiments plus ou moins accessibles, les brûlés, même gravement atteints — nous l'avons vu sur l'« Albatros » — gagnant le plus souvent l'infirmerie par leurs propres moyens. La gouttière AUFFRET serait donc très pratique, puisque le brûlé roulé dans une couverture peut être placé dedans sans sous cuisses, sans compression, mais son poids et l'exiguité des passages en

c'est la sangle PERVERS, proposée en 1918 qui, s'inspirant de celle des pompiers de Paris, peut être très facilement confectionnée par les moyens du bord. Elle constitue un excellent moyen de transport pour les petits blessés du membre inférieur, mais est à déconseiller pour les lésions graves (fractures).

Dans le cas de brûlures, elle peut rendre de grands services, à condition toutefois que de grandes surfaces cruentées ne siègent pas au thorax, aux épaules, aux fesses, car durant le transport, elles pourraient être un peu souillées et aussi écorchées.

Nous voyons donc que la Marine possède une gamme variée de moyens de transport dont deux doivent être retenus pour le transport des brûlés. Mais leur emploi est étroitement conditionné par les passages auxquels ils sont destinés. En dernier ressort, c'est donc au médecin major de chaque unité qu'il appartiendra d'envisager le ou les appareils qui conviennent le mieux dans chaque cas et au besoin de les combiner, bien que cette méthode soit peu enviable pour des brûlés.

C/ *Eventualités de fonctionnement :*

Le transport ou l'évacuation des brûlés est conditionné par la situation dans laquelle se trouve le bâtiment qui peut être sur rade ou à la mer.

a) *Sur rade* : s'il s'agit d'un ou de brûlés graves, la question du traitement ne se pose pas, car à proximité — à l'hôpital — ils peuvent recevoir avec le maximum d'efficacité le traitement qui s'impose.

Le médecin évacue donc les brûlés et son rôle se bornera à les préparer au transport.

Le médecin dans « les formations à terre » pourra être

considéré comme véritablement embarqué, mais souvent plus éloigné de l'hôpital, il devra demander des moyens d'évacuation rapides et préparer les brûlés de la même façon.

b) *A la mer* : deux cas sont à envisager, suivant que l'on est en temps de paix ou en temps de guerre.

1) En temps de paix, si le bâtiment se trouve près de la base, le médecin peut se comporter comme s'il était sur rade, car il peut obtenir facilement le déroutement de l'unité, et le brûlé sera rapidement dans un milieu hospitalier.

Si le bâtiment est loin des ports, il pourra, si toutefois la mer le permet, demander un transbordement sur une unité mieux outillée ou alors envisager le traitement.

2) En temps de guerre, tout est beaucoup plus complexe car même près des bases, le bâtiment a une mission à remplir et il peut lui être impossible de déposer ses brûlés à terre. Dans ce cas, on pourra réclamer l'assistance d'un autre bâtiment et essayer un transbordement. Loin des bases, le problème de l'évacuation ne se pose pratiquement pas, du moins dans des délais compatibles avec la non infection de la brûlure.

La durée du séjour des brûlés variera donc suivant l'éloignement des bases et les circonstances de la mer.

A la bataille du JUTLAND, à peu de distance des côtes anglaises, les bâtiments de guerre anglais durent conserver leurs blessés plus de 24 heures; on cite le cas du « *Princess Royal* », qui dut les conserver plus de 48 heures, et du « *Brooke* », pendant trois jours. Il est infiniment probable qu'avec un théâtre d'opérations éloigné, ce séjour pourra se prolonger plus encore, jusqu'au moment où l'évacuation pourra être faite soit sur un hôpital à terre, soit sur un navire hôpital ; la présence de ce dernier étant

bien improbable à proximité immédiate du champ des opérations.

3^e TRAITEMENT PROPREMENT DIT

A/ *Education du personnel :*

Un fait mérite d'être rappelé de suite. Le brûlé dans la Marine est un blessé qui d'emblée se trouvera dans un milieu favorable à son traitement. Il sera rarement souillé comme peut l'être un brûlé à terre, dans une usine, et ne sera pas comme lui, transporté dans les « pharmacies qui sont si souvent des officines de plaies suppurées ».

Le médecin doit obtenir de son personnel infirmier une règle de conduite bien définie en présence de brûlés ; il lui faut absolument faire l'éducation des officiers marinières et aussi des hommes, pour que des fautes irréparables, basées sur d'anciennes et néfastes habitudes, ne soient pas commises avant son arrivée.

Nous avons surtout en vue le *déshabillage* et l'onction avec des *corps gras*.

Le déshabillage est une manœuvre dangereuse qui aggrave le choc en augmentant les douleurs, et le refroidissement d'un sujet peut-être déjà en état de collapsus. Les essais de secours immédiats tentés dans l'affolement qui suit l'accident, sont à éviter à tout prix, un brûlé, déshabillé sur place, nettoyé n'importe comment, est un brûlé handicapé. Il l'est plus encore si on recouvre ses plaies de corps gras plus ou moins suspects, qui interdisent par la suite, tout essai de coagulation, même après un dégraissage soigneux.

Il faudra toute l'autorité du médecin pour faire disparaître ces idées si profondément enracinées, il devra bien

insister sur ces points dans les conférences faites aux équipages.

Le seul traitement qu'un profane puisse pratiquer, c'est de faire absorber au brûlé, trois ou quatre comprimés de génomorphine — qui existent dans les sacs d'urgence des compartiments inaccessibles — le soustraire aux causes de refroidissement et attendre le médecin.

Il serait même souhaitable, sinon indispensable, de supprimer de manuels (celui de l'infirmier, notamment), ou de notices (celle relative aux bâtiments navigant sans médecin), les paragraphes préconisant, dans le traitement des brûlures, l'emploi systématique de l'huile goménolée.

B/ Conduite du médecin.

En présence de nombreux brûlés, le médecin doit à bord — comme dans une formation sanitaire aux armées — opérer un véritable triage.

Les auteurs s'accordent pour dire qu'une brûlure ne se souille qu'au bout de cinq à six heures, ce délai permet au médecin, étant donné l'activité énorme qu'il peut être appelé à avoir, de s'occuper des blessés que l'on considère comme de première urgence ; car si le brûlé est un choqué, ce choc n'est pas exactement comparable à celui de la blessure, le problème vital ne se pose donc pas d'une façon aussi aiguë, ce qui offre la possibilité de sérier le problème.

Le pronostic des brûlures étant fonction de l'étendue, il doit systématiquement voir tous les brûlés et évaluer l'étendue des lésions, de façon à se tracer un programme de traitement. Car si malheureusement ceux dont la surface cutanée est atteinte sur une trop grande étendue, peuvent être considérés comme perdus, les brûlés limites (25

à 35 %) sont théoriquement curables; c'est à eux qu'il devra apporter des soins immédiats.

Le médecin aura à traiter les brûlés aux périodes les plus critiques, c'est-à-dire au moment du choc ou au moment de l'intoxication ; son rôle devra donc se borner à instituer une thérapeutique efficace d'urgence, qui ne devra pas entraver une action thérapeutique ultérieure.

C/Traitement général :

Moyens. D'emblée, le médecin fera à tous les grands brûlés, une injection de morphine qui permettra d'éclairer la situation.

Chez les « morituri » il serait utile d'amener une sédation très rapide, en utilisant la « Dunaphorine Mixte » (phénylpropionate et gluconate de morphine) — une ou deux ampoules — qui par son action immédiate et prolongée permettrait de ne pas avoir à revenir immédiatement vers ces brûlés.

Si le brûlé est justiciable à bord d'un traitement complet, il serait préférable de faire immédiatement

1 cc. de Scophédal (Duna 13)

dont nous verrons les raisons qui nous incitent à préconiser son emploi.

On utilisera ensuite du camphre soluble, du Pressyl, de la coramine.

Faire enfin deux fois 250 cc. de sérum salé isotonique, auquel on ajoutera 10 cc. d'hyposulfite de soude, en solution à 20 pour 100. Pour les cas limites, 10 mmgrs de cortine synthétique qui à bord sera d'autant plus indiquée que l'hydratation pourra être insuffisante.

Réchauffement : l'infirmerie du bord, toujours de dimensions réduites, sera comble si on y amène dix ou quinze brûlés. Le médecin groupera ceux-ci dans des locaux disponibles et les mettra à l'abri des courants d'air en leur faisant évacuer les coursives, quelquefois il sera amené à utiliser le poste des maîtres ou le carré des officiers.

Des cerceaux chauffants — confectionnés par les moyens du bord avec du fil de fer fort et des lampes électriques à filament de carbone, et stockés — seront utilisés pour les brûlés que l'on aura couché sur des draps fraîchement repassés.

D/ *Traitement local :*

En vue du transport, et uniquement pour de petits brûlés, on pourra être amené à appliquer des pansements. Bien que ce mot soit détestable lorsqu'il s'agit de brûlure, on en préconise quelques-uns qui contrairement aux corps gras, ne préjugent pas des traitement à venir. Il faut retenir les *bandes imprégnées de sous-nitrate de bismuth* calmantes, antiseptiques, que l'on peut enlever facilement au cours de nettoyages ultérieurs.

Ce n'est que lorsqu'il sera impossible de faire autrement, que le traitement intégral devra être appliqué. Pour y arriver le médecin pourra quelquefois demander le concours d'une équipe chirurgicale d'escadre ; mais cette éventualité semble difficile à réaliser, étant donné les éléments qui conditionnent le transfert au cours ou à la fin d'un combat.

Isolé, le médecin doit, au fur et à mesure que les heures passent, empiéter de plus en plus sur des techniques qui sont plus spécifiquement du domaine de l'hôpital.

Mais nécessité fait loi, aussi le médecin sera obligé de se « débrouiller » avec les moyens du bord.

Un exemple typique nous est donné par l' « *Albatros* »...

La présence à bord d'un si grand nombre de brûlés, au cours d'une opération de guerre, posa au D^r LEMEILLET, médecin major, de graves questions à résoudre. Il vit son infirmerie dans laquelle l'électricité venait de manquer, envahie par des hommes hurlant de douleur.

« J'ai paré au plus pressé en leur faisant à tous morphine et huile camphrée. Leurs souffrances n'étaient qu'atténuées et voulant leur donner l'impression de ne pas être abandonnés après deux piqûres, j'ai entrepris de les panser à l'aide de corps gras, malgré le peu d'orthodoxie de cette méthode. La question du tannage ne se posait pas, aucune quantité de tannin n'étant attribuée au bâtiment. Je coupais les vêtements des hommes, les nettoyais du mazout qui les enduisait complètement et les enveloppais dans des draps ou de grandes compresses imprégnés d'huile. Tous les draps propres de l'infirmerie y sont passés, ainsi que ceux du poste des maîtres voisin. J'avait fait préparer avant le combat une grande « moque » d'huile goménolée en cas de brûlures peu étendues, mais celle-ci a été vite épuisée et j'ai dû recourir aux provisions d'huile du maître commis et des tables. Pendant le retour, certains ont présenté un état de choc que j'ai combattu par les moyens usuels possibles (réchauffement, huile camphrée, autres tonicardiaques). Certains paraissaient avoir respiré de la « vapeur sèche » et présentaient des symptômes de brûlures de l'arbre respiratoire ».

Progrès à réaliser. — En face de brûlures étendues, il faut absolument faire une dessiccation rapide et s'abstenir d'appliquer des pansements; il faut donc pratiquer la coagulation.

Une condition doit être réalisée, c'est l'*asepsie* de la plaie de brûlure, mais nous avons vu qu'à moins de circonstances fâcheuses, la brûlure survenue à bord a peu de chances d'être souillée. Cependant, coaguler dans de mauvaises condition avec un nettoyage insuffisant, expose à des complications graves, aussi le médecin major sera amené à pratiquer un décapage chirurgical soigneux, avec asepsification des régions voisines. Si la brûlure a été plus ou moins souillée par du mazout ou des corps gras, et qu'il faille faire un dégraissage, cette opération est loin d'être indolore et nécessite une anesthésie générale.

Le problème de l'*anesthésie à bord* est un problème fort complexe. Elle doit rester indépendante du personnel, nécessiter des produits chimiques non volatils et non inflammables, peu de matériel.

On a pensé un moment à utiliser l'Evipan sodique, mais des travaux de MM. PERVES et BADELON ont montré qu'il lésait le rein ; il n'est donc pas très indiqué chez les brûlés.

L'idéal nous semblerait près d'être atteint — en ce qui concerne les brûlés — par l'emploi du « Scophédal » qui, s'il n'est pas un anesthésique vrai, peut être utilisé comme anesthésique de base.

Le « Scophédal » est un mélange d'eucodal — scopolamine — éphédrine, préparé par la maison MERCK ; les laboratoires BRUNEAU, en remplaçant l'eucodal par la dunaphorine ont spécialisé la « Duna 13 ».

Le Scophédal allie les effets narcotiques et analgésiques de la scopolamine et de l'eucodal. Leur influence dépressive sur la circulation est combattue par l'éphétonine, voisin de l'éphédrine. Le blessé qui a reçu deux injections de 1 cc. se trouve dans un état de somnolence accentuée, il est indiffé-

rent à ce qui se passe autour de lui, les sensations douloureuses sont atténuées dans de fortes proportions. Malgré l'état d'hébétude où il se trouve plongé, le patient répond encore aux interrogatoires. Les suites de cette anesthésie nous montrent que, même si le patient a réagi durant l'intervention, il en a souvent perdu le souvenir. Créant une longue période d'analgésie, on est dispensé de faire des calmants au blessé.

Dépresseur des centres respiratoires, il y aurait du danger à employer l'anesthésie générale après injection de scopéhal.

Le parti que l'on peut tirer de ce produit est donc grand, c'est pour cela que nous préconisons d'en faire systématiquement aux brûlés dès leur arrivée à l'infirmerie lorsqu'ils devront être traités à bord. Classiquement, on fait 1 ampoule environ 1 heure avant l'intervention et 1 sur la table d'opération. Ce délai d'une heure sera en général bien respecté, lorsque le médecin aura à faire le triage de ses brûlés.

Passant alors à la *coagulation* des surfaces, le médecin se trouvera en face de deux éventualités selon qu'il aura quelques ou de nombreuses victimes.

Etant seul ou presque, le médecin doit pratiquer un tannage rapide, laissant de côté pulvérisateur en verre ou pulvérisateur à insecticide, il prendra un tampon monté stérile et pratiquera un tannage à la BETTMANN (solution de tanin à 10 %, solution de nitrate d'argent à 10 %) qui lui permettra très rapidement d'arriver au résultat cherché. Il pourra au besoin compléter le traitement local par une douche d'air avec un ventilateur à air chaud analogue à celui utilisé par les coiffeurs et qui accélérera notablement la dessiccation.

Si les brûlés sont nombreux, il serait peut-être intéressant d'utiliser en série la solution aux 3 colorants qui, de conservation facile et immédiatement utilisable, serait suscep-

tible de rendre des services. Mais il ne semble pas que son emploi doive être généralisé tant qu'on ne l'aura pas mieux expérimentée.

Pour certaines localisations particulières, entre autre pour la face, on pourrait utiliser le mercurochrome à 2 p. 100, le violet de gentiane à 1 % où tout simplement se contenter d'une douche locale d'air chaud sans rien d'autre. Pour les brûlures des organes génitaux s'infectant facilement, le procédé des trois colorants serait peut-être un procédé de choix.

En conclusion à ce paragraphe, nous indiquerons que si le pansement gras est formellement contre-indiqué dans les brûlures limites, on pourra admettre son emploi chez les morituri auxquels il faut absolument faire quelque chose. Mais le médecin seul, en toute connaissance de cause, doit avoir une telle initiative. Et étant donné la solidarité morale qui existe à bord, le médecin sera sûr sinon d'avoir fait œuvre utile, du moins d'avoir fait œuvre humaine.

Soins complémentaires : consisteront à compléter par toutes les voies possibles la surhydratation : boissons abondantes et diurétiques, sérum isotonique par voie intra-veineuse et rectale.

Enfin on pourra envisager la transfusion qui, à bord, est prévue. Le médecin possède un certain nombre de donneurs universels qui, pris dans les différentes spécialités, peuvent être utilisés sans apporter de perturbations au service.

Enfin pour prévenir les infections ultérieures, on pourra administrer du Dagénan ou mieux de la Thiazomide bien supportée.

E) *Approvisionnement :*

Pour mener à bien un tel traitement, il faut un matériel minimum.

En matière de brûlures, il faut voir grand. Même sur une petite unité, le nombre des brûlés peut être élevé si toute une rue de chauffe est envahie de vapeur, ou si l'armement d'une pièce est frappé. C'est 15 à 20 brûlés que l'on peut avoir à traiter.

La dotation en morphine doit être suffisante pour pouvoir en faire au moins deux centigrammes à chacun des hommes et avoir encore devant soi un nombre suffisant d'ampoules pour les « morituri ». La génomorphine réglementaire pourra être une aide précieuse mais d'action moins durable. La Dunaphorine, le Sédol, le Scophédal, s'ils n'existent pas au règlement d'armement pourront être l'objet d'achats directs.

Il pourrait l'en être de même de la cortine, mais la vulgarisation des produits de synthèse n'est pas encore faite. Son utilisation ne pourra être envisagée que lorsqu'on sera sorti des conditions anormales que nous traversons.

Le problème le plus intéressant est celui du tanin qui, actuellement dans la marine, est un produit « hors coffre » délivré seulement sur demande spéciale. La quantité à utiliser sera réduite au minimum en employant la méthode de BETTMANN (tanin + NO^3Ag), car la solution à 20 % utilise trop de tanin, celle à 5 % en nécessite autant par le fait qu'il faut revenir souvent sur la région traitée.

Nous pensons qu'il faut au strict minimum 100 gr. de tanin employé en solution à 10 % pour tanner un brûlé à 25 %, ce qui, pour 15, représente 1 kg. 500. Bien souvent, comme nous l'avons vu au cours des catastrophes, nombre

de brûlés le seront à plus de 40 % — la moyenne des brûlés de nos observations est à 54 % — donc fatalement perdus, aussi ne faudra-t-il pas utiliser pour les très grands brûlés une précieuse quantité de tanin qui permettrait de sauver les cas limites.

Pour transporter les brûlés, il faut les rouler dans des draps stériles. Cette question, facilement résolue sur les grosses unités où l'infirmerie a une certaine importance et une dotation en draps proportionnelle à l'équipage, est plus délicate sur les petites unités où le nombre des brûlés peut être grand et où les ressources sont modestes. Aussi, si dans le premier cas une réserve de draps stériles peut être constituée, dans le deuxième, des draps seulement propres ou fraîchement repassés peuvent suffire. Pratiquement 20 draps stériles en réserve doivent être suffisant sur un navire de ligne, 15 sur un croiseur, 10 sur un contre-torpilleur. Sur les sous-marins, il serait peut-être bon de mettre 2 ou 3 draps en réserve pour permettre de coucher des brûlés en attendant l'évacuation.

Voulant rendre plus pratiques les notions que nous avons exposé dans ce chapitre du traitement à bord, nous les résumerons en deux tableaux que nous intitulerons :

— Conduite à tenir en présence de brûlés:

« QUE FAIRE DES BRÛLÉS? »

— Formulaire pratique d'un armement « *Antibrûlure* ».

« QUE FAIRE AUX BRÛLÉS? »

Que faire des brûlés ?

A TERRE		A BORD		PAS DE CORPS GRAS		Choc Intoxication Infection				
Mettre en œuvre le traitement classique basé sur l'abiotologie de la brûlure				INDICATIONS A REMPLIR						
A l'Hopital	Formations armées a Terre	Sur Rade	A la Mer	CONDUITE A TENIR		CE QU'IL NE FAUT PAS FAIRE				
				ÉVACUER le plus rapidement sur HOPITAL						
				A proximité de l'hopital (moins de 6 heures)		Proximité de l'hôpital		Calmer la Douleur.	PAS DE	
				Loin de l'hopital		Loin des Bases (à plus de 6 heures)		Remonter. Soutenir.	DE	
						Près des Bases		Éviter refroidissement.	DESHABILLAGE	
						Loin des Bases (à plus de 6 heures)		TRAITER complètement		
						Près des Bases		Si possible RALLIER ou TRANSBORDER sinon TRAITER complètement	Calmer la Douleur. Remonter. Soutenir. Réchauffer. Combattre la Toxémie: Rechlorurer, Surhydrater. Selon Indications: Destabiller. Nettoyer. Coaguler.	
						Après le Combat (ou en route)		ATTENDRE	PAS DE DESHABILLAGE PAS DE MANIPULATIONS SI MEDECIN ABSENT	
						Temps de Guerre				
						Temps de Paix				
						Durant le Combat				

PAGE 4

Que faire aux brûlés ?

Chlorydrate de Morphine un centigramme
Eau stérilisée un centimètre cube

Pour une ampoule. Une ou deux en injection sous-cutanée.

Génomorphine 2 cg. pour 1 comprimé
(4 cg. = 1 centigramme de morphine) 4 cg. pour 1 ampoule
2 à 4 comprimés, 1 à 2 ampoules.

Bromhydrate de Scopolamine 0,5 mg.
Eucodal (ou dunaphorine) 10 mg.
Ephétonine (ou éphédrine) 25 mg.
Eau distillée 1. cc.

(Scophédal Merk, Duna 13 Bruneau) pour 1 ampoule
1 à 2 en injection sous-cutanée.

Huile Camphrée à 10 pour 100 10 cc.
pour 1 ampoule

Acétate de désoxycorticostérone dosée à 10 mmg.
(hormone cortico-surrénale de synthèse . ampoule de 1 cc.
Syncortyl, Percortène, Endocortène)
1 ampoule par jour.

Sérum artificiel isotonique ampoules de 250 cc.
8 à 10 ampoules par toutes les voies.

Sérum salé hypertonique à 20 pour 100 ampoules de 50 cc.
2 ampoules intraveineuses.

Solution d'hyposulfite de soude à 20 p. 100 ampoules de 10 cc.
1 ou 2 ampoules par jour avec injection intraveineuse
de sérum isotonique

Paquets de 50 grammes de tanin
pour fioles d'eau distillée de 500 cc.

Solution de Nitrate d'Argent à 10 pour 100
en flacon de verre jaune

Solution des 3 colorants :

Violet de gentiane	1	p. 100	aâ
Vert brillant	1	p. 100	
Acridavine neutre	0,1	p. 100	

CONCLUSIONS

De notre développement, nous pouvons maintenant dégager, un certain nombre de notions :

Les brûlures sont des accidents fréquents dans la marine.

La gamme des agents étiologiques est très variée, mais la vapeur reste la plus dangereuse de tous. L'espace étroit et clos où elle se projette, l'insuffisance des issues expliquent la proportion considérable et la gravité exceptionnelle des lésions.

Un accident à bord atteint habituellement plusieurs hommes. Souvent le nombre des brûlés est élevé.

Sans échapper aux lois générales qui président à l'évolution des brûlures, en raison même des conditions du milieu, le brûlé dans la marine se présente sous un aspect tel que l'on peut essayer de définir un type spécial :

« Le brûlé type marine »

qui se caractérise par l'aspect suivant :

- prédominance marquée de brûlures étendues du second degré avec tout le syndrome toxémique qu'elles comportent.
- association fréquente de brûlures de l'arbre respiratoire, de blessures, plus rarement d'intoxications.

évolution foudroyante avec mortalité très élevée dans le cas d'accidents massifs.

— pronostic moins sombre dans le cas d'accidents isolés où les complications sont plus rares.

Dans l'état actuel de nos connaissances, l'idéal dans le traitement des brûlés est pleinement réalisé dans le cadre de l'Hôpital Maritime, mais, à bord, ce traitement doit subir des adaptations multiples, nées des circonstances et des lieux dans lesquels il doit être mis en œuvre.

Sur le point d'être rendu officiel, le traitement coagulant nécessitera pour être utilement mis en œuvre une lutte contre de néfastes habitudes.

Nous inspirant de quelques « *vérités premières* » que notre maître, le Professeur agrégé MOURGUE-MOLINES, proposait à la fin de son rapport au Congrès de Chirurgie de 1937, nous essayerons d'énoncer « *quelques vérités premières (ou soi-disant telles) en matière de brûlures dans la marine de combat.* »

— Moins on touche à un brûlé dans les instants qui suivent l'accident, moins on risque de lui être nuisible. C'est au médecin, et à lui seul, qu'incombe l'initiative thérapeutique.

— La mise en œuvre du traitement est une question d'horaire.

-- L'infirmerie du bord n'est que l'étape où l'on préparera le brûlé en vue de son transport dans un service chirurgical.

— Si un pansement est appliqué — le mieux est de s'en abstenir — qu'il soit indifférent, facile à enlever et ne vienne pas contrarier le traitement ultérieur.

-- C'est vers le brûlé limite que toute l'attention du médecin doit se porter, c'est comme un blessé d'urgence qu'il doit être traité.

La brûlure étendue entraîne une intoxication, véritable « maladie des brûlés » qui relève d'une thérapeutique générale.

Le traitement général a pour bases: rechauffer, surhydrater, rechlorurer.

— A bord, le traitement d'urgence se résume en:

un centigramme de morphine,
10 cc. d'huile camphrée,
1 drap stérile.

Le traitement local consiste en:

un nettoyage chirurgical soigneux.

l'application de la méthode coagulante qui, dans l'état actuel de nos connaissances, est le plus rationnel, le plus « biologique », le plus pratique des traitements.

— A bord, il faut aller vite, savoir se contenter de peu, donc pratiquer le tannage à la BETTMANN avec solutions standard: de tanin à 10 %, de nitrate d'argent à 10 %.

— Il faut se rappeler qu'en l'absence de « coagulants » seule l'exposition à l'air libre sous cerceaux chauffants est à retenir.

BIBLIOGRAPHIE

- ARNAUD, BOUILLON, ROCHEBLOINE. — Syndrome toxique et néphrite observés chez neuf grands brûlés traités par badigeonnage immédiat et large au mercurochrome. *Bull. et Mém. Soc. Chir. Marseille*, tome XII, n° 9, p. 367, nov. 1938.
- AUFFRET. — Rapport sur l'accident du torpilleur « *Le Sarrazin* ». Tome 61, p. 161-174. *Arch. Méd. Navale*, 1894.
- BARTHÉLÉMY. — Des lésions traumatiques à bord des bâtiments de guerre. Tome 3, p. 595. *Arch. Méd. Navale*, 1865.
- BELLET. — Traitement des brûlures et lanoline. Tome 115, p. 199, *Arch. Méd. Navale*, 1925.
- BENECH. — Enseignements à tirer d'une catastrophe (à propos des brûlés de Gabian). Thèse Montpellier, 1938, n° 19.
- BERNARD (Etienne). — Au sujet du traitement des brûlures par le tanin. *Presse Médicale*, 11 janvier 1936.
- BINET et BERSTEIN. — Etude des brûlures. Polypeptides. *C. R. de la Société de Biologie*. t. 121, p. 287, 1936.
- BOUREL-RONCIERE. — Considérations sur les conditions hygiéniques des mécaniciens et des chauffeurs à bord des navires à vapeur de l'Etat. Thèse Montpellier, 1864.
- CAZAMIAN. — Hygiène et Prophylaxie dans la marine de Combat. Vigot, Paris, 1932.
- CANTON. — L'anesthésie opératoire à bord pendant le combat sur mer. Tome 126, p. 332. *Arch. Méd. Navale*, 1936.
- CHRISTOPHE (L.). — La mort des brûlés. Etude expérimentale. Masson et Cie, Paris, 1939.
- CLAVELIN et CARILLON. — Le traitement des brûlés dans les formations sanitaires aux armées. *Revue du Service de Santé Militaire*, avril 1937.
- DUFOUR. — Traitement moderne des grands brûlés. *L'Hôpital*, décembre 1937.
- FONSSAGRIVES. — Traité d'hygiène navale, 1877.

- GUEZENNEC. — Organisation du transport des brûlés à bord des navires de combat. Tome 60, p. 401-442, *Arch. Méd. Navale*, 1893.
- HILL (Sir Robert). — Les pertes anglaises à la bataille de Jutland. *Journal of the Royal naval medical Service*, janv. 1920.
- HEDERER. — Brûlures et lanoline. T. 114, p. 260, *Arch. Méd. Navale*, 1923.
- JUVÉNAL. — Considérations sur les brûlures de la muqueuse des voies aériennes. Thèse Montpellier, 1863.
- MOURGUE-MOLINES. — Acide tannique dans le traitement des brûlures. *Montpellier Médical*, p. 45 et 79, 1931.
- Bases actuelles du pronostic et du traitement des brûlures graves. *Gazette des Hôpitaux*, p. 1013-1017, juillet 1933.
- MOURGUE-MOLINES et P. DUVAL. — Rapport au Congrès de l'Association Française de Chirurgie: Physiologie pathologique et traitement des brûlures cutanées étendues récentes. Paris, 1937.
- MORHARDT (P.-E.). — Tannage et violet de gentiane dans le traitement des brûlures. *Presse Médicale*, 14-17 août 1940.
- NAGEOTTE-WILBOUCHEWICH (Mme). — Traitement antiseptique des brûlures. Thèse Paris, n° 207, 1893.
- OUDARD. — Moyens de transport des blessés à bord des navires de combat. *Bull. Mém. Soc. Nat. Chir.*, 4 juillet 1934.
- Fonctionnement de Service de Santé pendant le combat sur mer. Le traitement des blessés, 26 juin 1935, *id.*
- PACK et DAVIS. — Burns. Lippincott Company. Philadelphie, 1930.
- PERVES et BADELON. — Anesthésie intra-veineuse à l'évipan sodique. T. 126, p. 586, *Arch. Méd. Navale*, 1936.
- RUDLER (J.-C.). — Les accidents précoces consécutifs aux brûlures superficielles étendues. Thèse Paris, n° 189, 1935.
- Sur le mécanisme de la mort des brûlés. *Bulletin médical*, 22 oct. 1938.
- Accidents généraux et traitement des brûlures. *Presse Médicale*, 27 septembre 1939.
- ROCHARD. — Service chirurgical de la flotte en temps de guerre dans Chirurgie Navale de SAUREL, 1861.
- SIMONNART. — Le traitement des brûlures. *Le Scalpel*, n° 1, 6 janvier 1940.
- SOLCARD. — Les moyens de transport à bord des Navires de Combat. *Congrès Chirurgie Militaire*, Bucarest, 1937.
- STEPHENS (H.E.R.). — Chirurgie d'urgence à bord des navires de combat. *Journal of the Royal naval medical Service*. Apr. 1921.
- VIOLET. — Traitement des brûlures par le bleu de méthylène en badigeonnages. *Lyon Médical*, 68, 15 mars 1936.
- La Bataille du Jutland racontée par les combattants. Payot éd., Paris.

TABLE DES MATIERES

AVANT-PROPOS	9
INTRODUCTION et PLAN	11
CHAPITRE I. — LES BRULURES DANS LA MARINE	
<i>Revue historique</i>	13
<i>Faits cliniques (observations)</i>	20
CHAPITRE II. — ETIOLOGIE DES BRULURES DANS LA MARINE	29
<i>Eléments étiologiques:</i>	
les spécialités	30
les agents (fluides, solides)	31
<i>Circonstances étiologiques</i>	37
CHAPITRE III. — ETUDE CLINIQUE DES BRULURES DANS LA MARINE	41
<i>Brûlures étendues du second degré typiques</i> ..	42
<i>Brûlures étendues du second degré compliquées</i>	49
CHAPITRE IV. — PRONOSTIC DES BRULURES « TYPE MARINE »	55
CHAPITRE V. — PROPHYLAXIE	62
CHAPITRE VI. — TRAITEMENT	68
<i>Le traitement à l'hôpital</i>	69
Traitement général	70
Traitement local	73
<i>Le traitement à bord</i>	81
difficultés inhérentes au milieu	81
problème des évacuations	82
traitement proprement dit	92
Education du personnel	93
Traitement général	94
Traitement local	95
Approvisionnement	100
<i>Conduite à tenir. Formulaire</i>	101, 102
CONCLUSIONS	104
BIBLIOGRAPHIE	107
TABLE DES MATIÈRES	109

S E R M E N T

En présence des Maîtres de cette Ecole, de mes chers condisciples et devant l'effigie d'Hippocrate, je promets et je jure, au nom de l'Être suprême, d'être fidèle aux lois de l'honneur et de la probité dans l'exercice de la Médecine. Je donnerai mes soins gratuits à l'indigent, et n'exigerai jamais un salaire au-dessus de mon travail. Admis dans l'intérieur des maisons, mes yeux ne verront pas ce qui s'y passe, ma langue taira les secrets qui me seront confiés, et mon état ne servira pas à corrompre les mœurs ni à favoriser le crime. Respectueux et reconnaissant envers mes Maîtres, je rendrai à leurs enfants l'instruction que j'ai reçue de leurs pères.

Que les hommes m'accordent leur estime si je suis fidèle à mes promesses! Que je sois couvert d'opprobre et méprisé de mes confrères si j'y manque.

En ma qualité de Censeur de tour
j'ai lu la Thèse ayant pour titre :

*Les brûlures dans la Marine
de Combat.*

par M. Pol GALA.

Je pense que la Faculté peut en
permettre l'impression.

Montpellier, le 8 juin 1942

Le Professeur,

CARRIEU.

Vu :

Montpellier, le 9 juin 1942

Le Doyen,

GIRAUD.

Vu et permis d'imprimer :

Montpellier, le 10 juin 1942

Le Recteur,

SARRAILH.

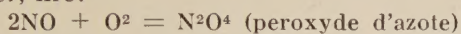
La Faculté de Médecine de Montpellier déclare que les opinions émises
dans les dissertations qui lui sont présentées doivent être considérées
comme propres à leur auteur et qu'elle n'entend leur donner ni approba-
tion ni improbation.

ERRATUM

Page 17, ligne 19, lire:

à cause des intoxications.

Page 54, ligne 7, lire:



Page 100, ligne 17, lire:

Il pourrait en être...

Page 101, ligne 23, lire:

QUE FAIRE DES BRULÉS ?

Page 105, ligne 8, lire:

des adaptations multiples.

